

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

École de gestion

Les effets macroéconomiques des mécanismes d'hystérèse et des politiques monétaires non
conventionnelles

par

Abdoulaye Millogo

Thèse présentée à l'École de gestion
En vue de l'obtention du grade de
Philosophiæ Doctor (Ph.D.)
Doctorat en économie du développement

Janvier 2021

© Abdoulaye Millogo, 2021

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

École de gestion

Les effets macroéconomiques des mécanismes d'hystérèse et des politiques monétaires non conventionnelles

par
Abdoulaye Millogo

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Pre. Jie He	Présidente du jury
Pr. Jean François Rouillard	Directeur de recherche
Pr. Jonathan Goyette	Examineur interne
Pr. Patrick Richard	Examineur interne
Pr. Hamed Bouakez	Examineur externe
Dr. Césaire A. Meh	Examineur externe

Thèse acceptée le 14 janvier 2021

AVANT-PROPOS

Le présent document constitue ma thèse de doctorat en économie. Il est le produit de mes cinq années d'études et de recherches effectuées à l'Université de Sherbrooke dans le programme d'économie de développement de l'École de gestion. Il fait suite à trois articles de mes travaux de recherche, présentés ici en chapitres. Avec cette structuration en chapitres, je suis seul auteur des chapitres 1 et 2 et co-auteur avec mon directeur de thèse, le professeur Jean François Rouillard du chapitre 3. L'idée à la base de l'article formant le chapitre 3 est de mon co-auteur, le professeur Jean François Rouillard. L'idée était relative au paradoxe de la désinflation manquante, et mon co-auteur se questionnait sur les causes possibles de ce paradoxe. Dans nos discussions, j'ai fait la suggestion à cette époque d'explorer le paradoxe à l'aune des mécanismes d'hystérèse, en particulier la dépréciation du capital humain. Puisque je travaillais d'ores et déjà sur les mécanismes d'hystérèse. Avec cette conjugaison d'idées, nous avons entrepris de développer un modèle théorique pour élucider ledit paradoxe. J'ai dans un premier temps développé le modèle à partir des indications de mon co-auteur. Ensuite, j'ai fait la programmation et les simulations du modèle en me basant sur les suggestions de mon co-auteur. Enfin, j'ai rédigé avec les apports de mon co-auteur une version *working paper* de l'article que nous avons publié dans les cahiers de recherche du GREDI et la version présente en chapitre dans cette thèse. L'intégration de cette version s'est faite avec l'autorisation de mon co-auteur.

SOMMAIRE

À la suite de la Grande Récession, la plupart des pays développés ont connu des déséquilibres macroéconomiques persistants, et ont dû implémenter des mesures monétaires non conventionnelles. En effet, la production et l'emploi sont restés, quasiment une décennie en dessous de leur tendance d'avant la crise et de leur niveau potentiel. Parallèlement, à la baisse importante de la demande globale, consécutive à la hausse du chômage, la baisse de l'inflation est apparue particulièrement très modérée, traduisant une sorte de désinflation manquante en référence aux prédictions néokeynésiennes. Au même moment, la proximité des taux directeurs de la borne zéro limitait la portée des politiques monétaires conventionnelles.

Les déséquilibres persistants ont mis en évidence la présence des effets d'hystérèse consécutive aux chocs adverses. En raison des effets d'hystérèse, la baisse durable et soutenue de la production et de l'emploi, et la désinflation manquante se sont érigées en paradoxes, car en déphasages avec les prédictions des modèles néokeynésiens. Ces déphasages tendent à ranimer de nos jours, les divergences relatives au fonctionnement des économies de marché, faisant de la consécration des effets d'hystérèse un programme de recherche potentiellement fécond en matière d'acquisition de connaissances. La présente thèse s'est inscrite dans ce programme et étudie les effets macroéconomiques des mécanismes d'hystérèse et les effets des politiques monétaires non conventionnelles sur ces derniers.

En étudiant les mécanismes d'hystérèse, l'objectif de la thèse est d'élucider les paradoxes de la baisse durable de la production et de l'emploi, et celui de la désinflation manquante. En outre, la thèse entend évaluer d'une part, la portée macroéconomique des politiques monétaires non conventionnelles sur les effets d'hystérèse et d'autre part, les gains en bien-être issus de leur mise en œuvre relativement aux coûts en bien-être des effets d'hystérèse. Par la même occasion, la thèse ambitionne également de combler en partie le déphasage des modèles d'analyse du cycle économique — en l'occurrence les modèles néokeynésiens avec les caractéristiques majeures de la GR. À cet égard, il s'est agi de relever le défi de modélisation des mécanismes d'hystérèse identifiés dans la littérature économique dans les modèles néokeynésiens.

Au regard de ces objectifs, la thèse a choisi de s'insérer dans la même approche méthodologique que les modèles néokeynésiens — l'approche d'équilibre général dynamique et stochastique (DSGE) en intégrant deux mécanismes d'hystérèse à la structure de ces modèles. Le premier mécanisme d'hystérèse — la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders* est intégrée à un modèle néokeynésien avec frictions financières afin d'élucider le paradoxe de la baisse durable et soutenue de la production et de l'emploi. La prise en compte de cette forme de segmentation

dans les modèles où les frictions financières sont portées par les contraintes de liquidités du secteur bancaire représente une approche inédite. Cette voie de modélisation semble vertueuse, car elle apporte davantage d'amplification et de la persistance aux effets des chocs adverses dans les modèles néokeynésiens relativement aux modèles dépourvus de cette interaction. La segmentation contribue à entretenir et à amplifier les effets des chocs adverses à travers la variation de la population des *insiders* et la capacité de ces derniers à négocier leurs salaires. À la suite du premier mécanisme, un deuxième mécanisme d'hystérèse — la dépréciation du capital humain est intégrée aux modèles néokeynésiens dans un autre chapitre pour rendre compte du paradoxe de la désinflation manquante. L'intuition à la base de cette intégration est que les travailleurs pris dans un chômage suffisamment long sont susceptibles de perdre leurs compétences, ce qui pourrait être de nature à affaiblir la compétitivité du marché de travail. Outre ces deux approches positives, la thèse s'est inscrite dans une approche normative en intégrant l'assouplissement de crédit à une variante des modèles néokeynésiens avec segmentation. Et ce, pour évaluer la portée des politiques monétaires non conventionnelles sur les effets d'hystérèse.

La modélisation des deux mécanismes d'hystérèse conjuguée aux frictions financières a permis de mettre en évidence les deux caractéristiques majeures de la Grande Récession — l'amplification et la persistance des chocs adverses. Ainsi, dans le modèle avec la segmentation du marché de travail entre *insiders* (employés) et *outsiders* (chômeurs), la baisse de la production et de l'emploi est 2 fois plus importante que celle des modèles dépourvus de l'interaction entre la segmentation et les frictions financières. Aussi, avec l'interaction, les effets des chocs adverses tendent à persister au moins 6 ans de plus que leur persistance dans les modèles démunis d'une telle interaction. Ce faisant, ces résultats concourent à éclairer le paradoxe de la baisse durable et soutenue de la production, et de l'emploi à la suite de la crise financière de 2007. Par ailleurs, le modèle avec des mécanismes de dépréciation du capital humain illustre la moindre sensibilité de l'inflation aux variations du chômage et donc de l'activité économique. En effet, avec le chômage de long terme, le capital humain des agents se déprécie par manque d'opportunité de consolidation et de mise à jour de leurs compétences de travail. Avec la corrosion de leur savoir-faire, les chômeurs de long terme sont susceptibles de perdre de leur influence sur les salaires des agents restés en emploi et par ricochet sur le prix des biens produits. La désinflation y est 3 à 4 fois moins importante comparativement aux modèles néokeynésiens dépourvus de mécanismes de dépréciation du capital humain. En outre, l'approche normative axée sur l'intégration des politiques monétaires non conventionnelles au modèle avec la segmentation du marché de travail montre que l'assouplissement du crédit permet d'atténuer les effets d'hystérèse. L'assouplissement du crédit couvrant entièrement les pertes du secteur bancaire réduit de 5 à 4 ans la persistance des chocs adverses affectant la production et l'emploi. Aussi, cette forme d'assouplissement tend à réduire les pertes de bien-être liées aux effets d'hystérèse de 3,55 % à 4,30 %.

La thèse à travers ces résultats recommande aux décideurs publics une attention particulière à la présence des effets d'hystérèse. Les politiques pourraient consister en des mesures monétaires de soutien au secteur bancaire en vue de favoriser une détente générale des conditions financières. Des taxes sur la masse salariale qui évoluent selon le cycle économique seraient aussi intéressantes. Ces taxes pourraient agir comme des stabilisateurs automatiques de sorte qu'en récession, les entreprises payent moins de taxes sur la masse salariale, et davantage de taxes en période de boom économique. Plus particulièrement, la faible sensibilité de l'inflation aux variations du chômage et de l'activité économique plaide en faveur d'un recentrage des politiques monétaires sur les objectifs de l'emploi afin d'enrayer la réduction de la population des *insiders*.

RÉSUMÉ ET MOTS-CLÉS

Prenant appui sur la Grande Récession, la présente thèse investigate d'une part, sur les effets macroéconomiques des mécanismes d'hystérèse, et d'autre part, sur les implications de ces mécanismes pour les politiques monétaires non conventionnelles. À cet égard, la thèse a entrepris d'élucider deux caractéristiques majeures du cycle économique — la baisse durable de la production et de l'emploi et la désinflation manquante — érigée en paradoxe, car tenue en déphasage avec les prédictions des modèles néokeynésiens standards. Et, par la même occasion, évaluer les effets des innovations monétaires initiées par les banques centrales pour pallier les dommages de la crise sur la production et l'emploi. De ce fait, la thèse développe un premier modèle en intégrant des mécanismes d'hystérèse, modélisés par la segmentation du marché de travail entre *insiders* et *outsiders* à la structure d'un modèle avec des frictions financières pour clarifier le paradoxe relatif à la production et l'emploi. Les frictions sont incorporées au modèle à l'aide d'un problème d'aléa moral entre les institutions financières et les ménages, et se rapportent aux contraintes de liquidités du secteur bancaire. Par la suite, la thèse développe un second modèle en intégrant l'assouplissement du crédit à la structure du premier pour évaluer la portée macroéconomique des politiques monétaires non conventionnelles. Pour appréhender finalement le paradoxe de la désinflation manquante, la thèse développe un troisième modèle avec des mécanismes d'hystérèse, portés par les effets de la dépréciation du capital humain sur la productivité et l'intensité de prospection d'emploi des agents économiques. Les résultats des simulations montrent que l'interaction entre la diminution de la proportion des *insiders* et la faiblesse de l'investissement tend à amplifier et à entretenir la baisse de la production et de l'emploi à la suite des chocs adverses. Les effets des chocs adverses sont non seulement 2 fois plus importants, mais tendent à persister plus de 6 ans, et ce comparativement aux modèles dépourvus de cette interaction. Parallèlement, les résultats soulignent la capacité d'une politique monétaire d'assouplissement de crédit à pallier les effets persistants de ces chocs adverses par l'amélioration des conditions financières. L'assouplissement de crédit est susceptible de réduire de 5 à 4 ans la persistance des chocs affectant la production et l'emploi. La mesure réduit également les pertes de bien-être liées aux effets d'hystérèse de 3,55% à 4,30%. Les résultats rapportent également que les chocs adverses qui s'accompagnent d'une dépréciation du capital humain tendent à réduire la sensibilité de l'inflation au cycle économique en effritant l'intensité de prospection des emplois et la productivité des chercheurs d'emploi. À l'aune des résultats, la thèse préconise des politiques conjoncturelles agressives et davantage de ciblage de la politique monétaire sur la structure du chômage pour enrayer les effets d'hystérèse.

Mots-clés : Grande Récession, production, chômage, frictions financières, hystérèse, *insiders* et *outsiders*, désinflation manquante, politiques monétaires non conventionnelles, capital humain.

ABSTRACT AND KEYWORDS

Based on the Great Recession, this dissertation looks into, on the one hand, the macroeconomic effects of hysteresis mechanisms, and on other hand, the implications of these mechanisms for unconventional monetary policies. The purpose is to elucidate two paradoxes of the business cycle—the lasting drop in output and employment and the missing disinflation, and to assess the effects of monetary innovations initiated by central banks to offset the damage of the financial crisis on output and employment. These paradoxes have emerged because the dynamics of production, employment and inflation following the financial crisis of 2007 have not been in line with the predictions of standard New-Keynesian models. Therefore, the thesis develops a first model by integrating hysteresis mechanisms, modeled by the segmentation of the labor market between insiders and outsiders to the structure of a model with financial frictions to explain the paradox relating to production and employment. Financial frictions are incorporated into the model using a moral hazard problem between financial institutions and households. Finally, the thesis apprehends the paradox of the missing disinflation by developing a third model where hysteresis mechanism is driven by the effects of human capital depreciation on productivity and the intensity of the job search. The simulation results show that the interaction between the decline in the proportion of insiders and low investment tends to amplify and sustain the decline in output and employment following adverse shocks. The effects of adverse shocks are not only twice as large but tend to persist for more than 6 years, compared to models without this interaction. At the same time, the results underscore the ability of credit easing to offset the lingering effects of these adverse shocks by improving financial conditions. Credit easing can reduce by 5 to 4 years the persistence of adverse shocks on production and employment. The measure also reduces the cost of welfare due to hysteresis effects from 3.55% to 4.30%. The results also show that adverse shocks that are accompanied by human capital depreciation tend to reduce the sensitivity of inflation to the economic cycle by reducing the intensity of job search by economic agents. The disinflation cut down by factors of 3 to 4 compared to the New-Keynesian models without the human capital depreciation mechanism. According to these findings, the thesis recommends aggressive economic policies and more targeting of monetary policy on the structure of unemployment to curb the effects of hysteresis.

Keywords: Great Recession, production, unemployment, financial frictions, hysteresis, insiders and outsiders, missing disinflation, unconventional monetary policies, human capital depreciation.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	iii
SOMMAIRE	iv
RÉSUMÉ ET MOTS-CLÉS	vii
ABSTRACT AND KEYWORDS	viii
TABLE DES MATIÈRES	ix
LISTE DES TABLEAUX	xii
LISTE DES FIGURES	xiii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	xvi
REMERCIEMENTS	xvii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE 1 LES EFFETS D’HYSTÉRÈSE DANS LES MODÈLES A FRICTIONS FINANCIÈRES	8
1.1 INTRODUCTION	8
1.2 REVUE DE LITTÉRATURE SUR L’ATONIE DE LA REPRISE DE L’ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE	12
1.3 LE MODÈLE	14
1.3.1 Le secteur bancaire et les frictions financières	15
1.3.2 Les ménages et les mécanismes d’hystérèse	18
1.3.2.1 Les préférences des consommateurs	18
1.3.2.2 Rationnement du désir de travail et émergence du chômage	19
1.3.2.3 Segmentation du marché de travail et la détermination des salaires	20
1.3.3 Le secteur de production des biens intermédiaires	23
1.3.4 Le secteur de production du capital	25
1.3.5 Le secteur de vente de bien final	25
1.3.6 Politique monétaire	27
1.3.7 Calibration	27

1.4	LES IMPLICATIONS MACROÉCONOMIQUES DES MÉCANISMES D'HYSTÉRÈSE	30
1.4.1	Effets d'hystérèse versus amplifications et persistance des chocs adverse . .	30
1.4.1.1	Les effets d'hystérèse et les resserrements monétaires	30
1.4.1.2	Choc sur la valeur du capital productif	32
1.4.1.3	Choc technologique	34
1.4.2	Effets d'hystérèse et frictions financières	36
1.5	CONCLUSION	39

CHAPITRE 2 LES POLITIQUES MONÉTAIRES NON CONVENTIONNELLES ET LES EFFETS D'HYSTÉRÈSE

2.1	INTRODUCTION	41
2.2	LA REVUE DE LITTÉRATURE	45
2.2.1	Les arguments théoriques	45
2.2.2	Les travaux dédiés aux évaluations d'impact des innovations monétaires . .	46
2.3	LE MODÈLE	48
2.3.1	Le secteur bancaire	49
2.3.2	La banque centrale — l'assouplissement du crédit	49
2.3.3	Les ménages et les mécanismes d'hystérèse	51
2.3.4	Les ingrédients standard des cadres néo-keynésiens et le secteur de production du capital	51
2.4	CALIBRATION	52
2.5	ASSOUPPLISSEMENT DU CRÉDIT ET LES EFFETS D'HYSTÉRÈSE	53
2.5.1	L'assouplissement de crédit et la segmentation extrême du marché de travail	53
2.5.2	L'assouplissement de crédit et la segmentation modérée du marché de travail	56
2.6	L'ASSOUPPLISSEMENT DU CRÉDIT ET LE BIEN-ÊTRE ÉCONOMIQUE . . .	60
2.6.1	Bien-être économique des effets d'hystérèse et des mesures d'assouplissement	61
2.6.2	Les gains en bien-être de l'assouplissement du crédit en présence d'hystérèse	63
2.7	CONCLUSION	65

CHAPITRE 3 LA DÉSINFLATION MANQUANTE ET LES EFFETS D'HYSTÉRÈSE

3.1	INTRODUCTION	68
3.2	CAPITAL HUMAIN ET CHÔMAGE DE LONG TERME	74
3.3	LE MODÈLE	75
3.3.1	Les familles	76
3.3.1.1	Problème à l'échelle familiale	76

3.3.1.2	Problème à l'échelle individuelle	78
3.3.2	Firmes de production de biens intermédiaires	79
3.3.3	La technologie d'appariement	81
3.3.4	Détermination des salaires	83
3.3.5	Firmes de production de biens finaux	83
3.3.6	La politique monétaire	84
3.4	CALIBRATION DU MODÈLE	85
3.5	RÉSULTATS DU MODÈLE	87
3.5.1	Dépréciation du capital humain et désinflation	87
3.5.2	Dépréciation du capital humain et inflation salariale	90
3.5.3	Désinflation et ampleur de la dépréciation du capital humain	92
3.6	CONCLUSION	94
	CONCLUSION GÉNÉRALE	96
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	99
	ANNEXES	106
	ANNEXE A	106
A.1	ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DU TAUX DE CHÔMAGE	106
A.2	CYCLE ÉCONOMIQUE APRÈS LA GR	108
A.3	ÉQUATIONS DU MODÈLE	110
A.4	RÉSULTATS DES SIMULATIONS	112
	ANNEXE B	118
B.1	BIEN-ÊTRE ET ASSOUPPLISSEMENT DU CRÉDIT	118
	ANNEXE C	120
C.1	INFLATION SALARIALE	120
C.2	ÉQUATIONS DU MODÈLE	121

LISTE DES TABLEAUX

1.1	Calibration	29
2.1	Calibration	53
3.1	Calibration	86
B.1	Variation du bien-être induite par les effets d’hystérèse et les mesures d’assouplissement de crédit pour $\tau = 0$ point de base. Le bien-être est mesuré en pourcentage de la consommation de référence.	118
B.2	Variation du bien-être induite par les effets d’hystérèse et les mesures d’assouplissement de crédit pour $\tau = 100$ points de base. Le bien-être est mesuré en pourcentage de la consommation de référence.	119

LISTE DES FIGURES

1.1	Rationnement du désir de travail et introduction du chômage	20
1.2	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une hausse non anticipée du taux d'intérêt de 100 points de base avec $\gamma = 0,99$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF. . .	31
1.3	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une baisse exogène de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = 0,99$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.	33
1.4	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à un choc technologique négatif de 1 % avec $\gamma = 0,99$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.	35
1.5	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une hausse non anticipée du taux d'intérêt de 100 points de base avec $\gamma = 0,5$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF. . .	37
2.1	Réponses impulsionnelles de l'assouplissement de crédit aux effets d'hystérèse d'une baisse non anticipée de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = 0.99$	55
2.2	Réponses impulsionnelles de l'assouplissement de crédit aux effets d'hystérèse d'une baisse non anticipée de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = \frac{1}{2}$	57
2.3	Réponses impulsionnelles de l'assouplissement de crédit aux effets d'hystérèse d'une baisse non anticipée de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = \frac{1}{4}$	59
2.4	Variation de bien-être induite par les mesures d'assouplissement du crédit relativement au bien-être de référence pour $\tau = 0$	62
2.5	Variation de bien-être induite par les mesures d'assouplissement du crédit relativement au bien-être de référence pour $\tau = 100$ points de base	62
2.6	Gains en bien-être de l'assouplissement du crédit pour $\tau = 0$	65
2.7	Gains en bien-être de l'assouplissement du crédit pour $\tau = 100$ points de base	65

3.1	Évolution de l'inflation des prix, mesurée par l'IPC et du taux de chômage aux États-Unis à la suite de la GR	68
3.2	Les variations de l'inflation et du chômage relativement au début des récessions Q31990-Q11991, Q12001-Q42001 et Q42007-Q22009 aux États-Unis	69
3.3	Proportion des chômeurs de long terme aux États-Unis	71
3.4	Courbe de Beveridge des États-Unis entre 2001-2007 et 2008-2014	71
3.5	Réponses impulsionnelles des variables principales à un choc de préférence négatif de 1%	88
3.6	Réponses impulsionnelles des variables principales à un choc monétaire positif de 1%	89
3.7	Réponses impulsionnelles des salaires à un choc de préférence négatif de 1%	91
3.8	Réponses impulsionnelles des salaires à la suite d'un choc monétaire positif de 1%	91
3.9	Réponses impulsionnelles des variables principales à un choc de préférence négatif de 1%	92
3.10	Réponses impulsionnelles des principales variables à un choc monétaire positif de 1%	93
A.1	Évolution de la production effective et potentielle dans la zone euro et aux États-Unis à la suite de la crise financière de 2008 (en indices, base 2007) .	106
A.2	Évolution du taux de chômage de la zone euro et des États-Unis	107
A.3	Approches traditionnelles du cycle d'affaires	108
A.4	Cycle économique après la GR	108
A.5	Dynamique du cycle économique avec des pertes durables	109
A.6	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à un choc technologique négatif de 1 % avec $\gamma = 0, 5$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.	113
A.7	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une baisse exogène de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = 0, 5$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.	114
A.8	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une hausse non anticipée du taux d'intérêt de 100 points de base avec $\gamma = 0, 25$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF. . .	115

A.9	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une baisse exogène de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = 0,25$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.	116
A.10	Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à un choc technologique négatif de 1 % avec $\gamma = 0,25$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.	117
C.1	Évolution en pourcentage des salaires moyens des employés du secteur privé aux États-Unis	120

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

AC	Assouplissement du Crédit
AR	Autorégressif
CH	Capital Humain
CT	Court Terme
DCH	Dépréciation du Capital humain
EH	Effets d'Hystérèse
ES	État Stationnaire
FF	Frictions Financières
FMI	Fonds Monétaire International
GR	Grande Récession
GREDI	Groupe de Recherche en Économie et Développement International
IPC	Indice des Prix à la Consommation
LT	Long Terme
PMNC	Politiques Monétaires Non Conventionnelles
NK	Néokeynésien
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
RI	Réponses impulsionnelles
SDCH	Sans Dépréciation du Capital humain
VAR	Vecteur Autorégressif

REMERCIEMENTS

Comme le dit le romancier danois Hans Christian Andersen, la reconnaissance est la mémoire du cœur, je tiens alors à exprimer mes sincères remerciements aux personnes qui ont contribué à la réalisation de cette thèse. Dans cet élan, j'aimerais commencer par exprimer toute ma reconnaissance et ma sincère gratitude à mon directeur de thèse, le Professeur Jean-François Rouillard pour l'excellence de sa supervision et sa chaleur humaine. Sur le plan de la supervision, le Professeur Rouillard n'a ménagé aucun effort pour vivifier et aiguiller cette thèse avec ses précis-conseils et encouragements, et ce avec beaucoup de patience, de disponibilité et d'ouverture. Outre, cet apport de l'homme de la science, le Professeur Rouillard a illuminé cette thèse par sa chaleur humaine en accordant constamment, une grande attention à ma situation financière, mon bien-être et mes perspectives de carrières professionnelles. J'en veux pour preuve, les multiples soutiens financiers qu'il a bien voulu m'accorder à travers les contrats d'assistant de recherche, d'auxiliaire d'enseignement, de chargé de cours et de soutiens financiers pour mon stage de recherche. Merci professeur pour cet encadrement en équilibre général, dynamique, certes, mais non stochastique !

Par ailleurs, voudrais-je exprimer toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude aux membres internes de mon comité de thèse, le Professeur Jonathan Goyette et le Professeur Patrick Richard pour avoir accepté d'évaluer cette thèse, ainsi que pour leurs commentaires, suggestions et encouragements. Ces différentes contributions se sont avérées très instructives et structurantes pour ma thèse. Je les remercie également pour les multiples autres soutiens et opportunités comme les charges de cours et les charges d'auxiliaires d'enseignement. De même, j'exprime toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude aux membres externes de mon comité de thèse, le professeur Hafedh Bouakez et le Docteur Césaire A. Meh pour leurs commentaires et suggestions.

J'adresse également mes vifs remerciements aux professeurs du département d'Économique de l'université de Sherbrooke pour les conseils et les soutiens. À cet égard, je suis très reconnaissant au Professeur Mario Fortin pour ses commentaires et suggestions sur ma thèse ainsi que pour les opportunités de charges de cours. Dans le même ordre d'idée, je remercie énormément la Professeur Dorothée Boccanfuso, la Professeure Valérie Vierstraete et le Professeur Martino Pelli. Je salue aussi les commentaires et les discussions stimulants avec le Professeur Luc Savard et la Professeure Jie He lors des rencontres scientifiques Montpellier-Sherbrooke.

J'aimerais témoigner également ma reconnaissance au Professeur Hashmat Khan de Carleton University pour les conseils et les encouragements prodigués à mon endroit lors de mon stage de recherche au Centre for Monetary and Financial Economics (CMFE). Je suis aussi reconnaissant au Professeur Bernard Decaluwé de l'Université de Laval pour les discussions fructueuses lors du

59e congrès de la SCSE. Tout comme je tiens à dire merci à Rose Cunningham de la Banque du Canada pour les intenses discussions lors du congrès annuel de 2019 de la CEA.

Mes participations à certains séminaires, congrès, conférences et colloques se sont révélées décisives pour la réalisation de cette thèse. Je tiens alors à remercier les participants des GREDI-MIDI (2017, 2018, 2019), Groupe de Lecture en Macroéconomie (2017), de la SCSE (2018, 2019), de l'atelier de recherche des étudiants de doctorat du GREATE et du GREDI (2018), de la CEA (2019), colloque ADED-DBA (2019) et les rencontres scientifiques Montpellier-Sherbrooke (2019). À cet effet, je tiens à saluer particulièrement mes amis et camarades du doctorat en économie du développement de l'université de Sherbrooke et ceux du doctorat en économie de Carleton University. Sans être exhaustif, mes remerciements à Derek Mikola, Fabrice Anicet Dabire, Joshua Brault, Kodjovi M. Eklou, Matthew Strathearn et Wilfried Anicet Kouamé.

En prenant Francis Bacon au mot, l'amitié double les joies et réduit les peines de moitié, je tiens à faire une mention spéciale à Aminata Kane, à Benoit Kafando et à Gwladys Sawadogo non seulement pour l'excellence de leur soutien à tous les niveaux, mais aussi pour leur amitié admirable. Sous cet angle, mes remerciements vont également à Boukary Traore, Chaabane Calv Guebre, Cheick Ismael Maiga, Moumouni Faisalle Ouedraogo et Sayouba Ripama.

Pour finir, j'aimerais traduire toute ma reconnaissance et mon indubitable gratitude à mes très chers parents — en particulier à ma mère et à mon père pour leur soutien et leurs prières. Mention spéciale à ma mère pour avoir su aviver mon esprit critique à travers des débats de société. En plus de ces reconnaissances nominatives, je dis un grand merci à celles et ceux qui d'une manière ou d'une autre, m'ont apporté une aide quelconque dans la réalisation de cette thèse et dont les noms n'ont pu être cités.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Les récessions constituent des épisodes majeurs d'inflexion du cycle économique. Elles sont en général les conséquences des chocs adverses qui suscitent des changements endogènes dans les économies. Ces changements se traduisent le plus souvent par une contraction de l'activité économique et une modification des politiques économiques. La Grande Récession (GR) consécutive à la crise financière de 2007-2008 a ainsi infligé son lot de changements dans les économies avancées. L'activité économique a connu sa plus sévère et longue contraction depuis la fin des trente glorieuses — la production et l'emploi sont restés quasiment une décennie en dessous de leur trajectoire d'avant la crise. Le dysfonctionnement du secteur bancaire a également attisé l'envergure des frictions financières. Les banques commerciales ont enregistré des pertes importantes sur leur capital bancaire, réduisant considérablement le volume de crédit octroyé à l'économie. Face à ces frictions financières, les banques centrales ont mis en œuvre des politiques monétaires non conventionnelles à des fins de stabilisation de l'économie.

L'atonie et la lenteur de la reprise économique consécutive à ces changements ont suscité beaucoup d'intérêt sur les caractéristiques spécifiques aux déséquilibres macroéconomiques de la GR. Des forces du marché qualifiées d'effets d'hystérèse semblent avoir particulièrement entretenu ou amplifié la chute de la production et de l'emploi à la suite de la crise financière de 2007-2008 (Ball, 2009; Galí, 2015). Et ce, parce que les chocs adverses ou les récessions ne s'accompagnent pas nécessairement d'une réversibilité systématique dans le comportement des variables économiques, du moins en partie, et ce pour une période donnée (Ball, 2014). D'un point de vue conceptuel, l'hystérèse désigne une situation de non-retour à l'état originel : une variable X (imprimante) est supposée exercer un effet d'hystérèse sur une variable Y (imprimée) lorsqu'à la suite d'une variation de Y causée par X , le retour de X à son niveau initial n'entraîne pas un retour de Y à son état originel à cause de la modification subie.

Ainsi, le concept d'hystérèse en économie reviendrait à une remise en cause de l'existence d'un point fixe auquel l'économie tend à revenir spontanément sous l'effet d'une série de forces de rappel. Des phénomènes identifiés comme étant des mécanismes d'hystérèse introduiraient une sorte de mémoire économique dans l'évolution des variables de sorte que le cycle économique tendrait à être fonction des chocs observés dans le passé. Deux principales raisons ont été avancées pour expliquer la présence de tels effets d'hystérèse sur le marché du travail. La première évoquée par Blanchard et Summers (1986) est la tendance des agents économiques à rigidifier l'emploi à un niveau faible lors des crises. La deuxième est la dépréciation des compétences des travailleurs subissant une longue période de chômage durant la crise (Möller, 1990; Snower, 1994). Des travaux

théoriques et empiriques ont ainsi été dédiés à l'émergence des effets d'hystérèse, autrefois, développés par Blanchard et Summers (1986) pour expliquer la montée du chômage en Europe dans les années 1980. La persistance du chômage à l'époque résultait de l'enkystement du chômage conjoncturel en un chômage structurel. Par homologie, l'idée de l'hystérèse a été mise en avant, ce que Ball (2014) qualifie de renouveau de la doctrine de l'hystérèse pour analyser les caractéristiques de la GR. Les effets d'hystérèse tendent à transiter par le marché du travail à travers deux mécanismes — la tendance des agents économiques à rigidifier l'emploi et la dépréciation du capital humain à la suite d'un chômage de long terme.

Ce renouveau de la doctrine de l'hystérèse ranime les divergences relatives au fonctionnement des économies de marché. Ces divergences essentiellement théoriques opposent les tenants de la stabilité de l'équilibre aux partisans des déséquilibres. Pour les premiers, les forces du marché seraient constamment en action pour ramener l'économie à son point d'équilibre alors que les seconds soutiennent que les mêmes forces pourraient pour certaines raisons contribuer à exacerber les déséquilibres. L'émergence des effets d'hystérèse s'inscrit dans cette problématique des forces déstabilisatrices et tend à questionner les approches théoriques majeures des déséquilibres macroéconomiques. À cet effet, les travaux de Ball (2014) ; Engler et Tervala (2018) ; Galí (2015) ; Haltmaier (2012) d'ores et déjà dédiés aux effets d'hystérèse fournissent des enseignements intéressants sur certaines caractéristiques de la GR. Des raisons telles que la segmentation du marché de travail, la dépréciation du capital et les réductions des stocks de capital ont entre autres été avancées pour expliquer la présence des effets d'hystérèse.

Cependant, le renouveau des effets d'hystérèse offre des problématiques de recherche non encore élucidées. Ainsi, les investigations théoriques, en particulier, les approches néokeynésiennes n'ont pas encore intégré explicitement les effets d'hystérèse dans l'analyse des faits saillants de la GR. En effet, l'hystérèse représente un défi majeur pour les cadres néokeynésiens bien que leur structure semble éprouvée à l'analyse de certains déséquilibres. Malgré la portée de leur environnement, deux énigmes ou paradoxes semblent émerger lorsque ces modèles sont confrontés aux faits saillants de la GR — la chute durable de la production et la désinflation manquante. Et ce, parce que parallèlement à la chute durable de la production, l'inflation est restée stable bien que les prédictions des modèles néokeynésiens tablèrent sur une forte désinflation voire une déflation au regard de la hausse substantielle du chômage.

Une grande importance doit être accordée à ces deux paradoxes, car les déséquilibres internes constituent des enjeux essentiels de la macroéconomie — leur existence fonde le recours aux politiques publiques. Et pour cause, d'importantes prescriptions de politiques économiques tirent leur essence des cadres néokeynésiens. À ce titre, un intérêt doit être accordé aux effets d'hystérèse, révélateurs des déséquilibres relatifs aux variables telles que la production, l'emploi et l'inflation tant

dans les cadres néokeynésiens que dans la conception des politiques conjoncturelles. D'autant plus que les changements ont également affecté la conduite de la politique économique. L'austérité et les frictions financières ont compromis l'usage de la politique budgétaire. Des taux d'intérêt proches de la borne zéro ont remis aussi en cause la mise en œuvre des politiques monétaires conventionnelles. Les banques centrales à l'épreuve de la pratique se sont alors tournées vers des mesures dites de politiques monétaires non conventionnelles malgré l'absence de preuves sur leur opérationnalité dans les modèles néokeynésiens.

Le déphasage des cadres néokeynésiens avec ces différents changements façonne le renouveau de la doctrine de l'hystérèse en un programme de recherche potentiellement fécond en termes d'acquisitions de connaissances. Des études théoriques pourraient porter non seulement sur les déterminants et les mécanismes de répercussion des effets d'hystérèse, mais aussi sur les politiques à même de les atténuer. Des évidences empiriques semblent corroborer cette nécessité. Ball (2014) en investiguant sur les pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE) évoque par exemple, la présence de super effets d'hystérèse en constatant une baisse de 8,4% en moyenne de la production potentielle de ces pays, et ce par rapport à la tendance d'avant la crise financière de 2008. Ces résultats sont similaires aux évidences d'Abiad *et al.* (2009) et de Howard *et al.* (2011) avec des baisses respectives de 10% et 8%. Ainsi, des investigations fondées sur certains pans de ce programme – les deux paradoxes et les innovations monétaires prennent tout leur sens et présagent d'une certaine contribution potentielle.

Par le prisme de la GR, la présente thèse s'intéresse à la question de l'implication des mécanismes d'hystérèse pour le cycle économique. L'objectif général est de déterminer à l'aune des cadres néokeynésiens la portée macroéconomique des mécanismes d'hystérèse pour les caractéristiques majeures de la GR. De façon spécifique, il s'agit d'expliquer en partie (i) la baisse durable de la production et de l'emploi et (ii) la désinflation manquante d'une part, et d'évaluer la portée des politiques monétaires non conventionnelles dans un environnement munis de mécanismes d'hystérèse d'autres part. Pour atteindre ces objectifs, la thèse fonde sa stratégie d'investigation sur trois hypothèses : (i) la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et *outsiders* amplifie et entretient les effets des chocs adverses induits par les frictions financières — défaillances du secteur bancaire à fournir la liquidité à l'économie ; (ii) les politiques monétaires non conventionnelles réduisent les effets d'hystérèse en fournissant un suppléant de liquidité et (iii) la dépréciation du capital humain consécutive à la hausse du chômage de long terme réduit la baisse des salaires et des prix.

La thèse fonde sa stratégie d'investigation sur ces hypothèses relatives à l'hystérèse, car elles semblent non seulement intuitives, mais aussi ancrées sur des arguments empiriques. En attendant de revenir plus loin sur les intuitions, soulignons que la littérature économique rapporte des preuves sur la capacité des mécanismes d'hystérèse transitant sur le marché de travail à entretenir et à ampli-

fier les effets des chocs adverses. Par exemple, Portes (2020) soutient qu'à travers ces mécanismes, les dommages des chocs adverses se révèlent à la fois importants et durables. Il estime les dommages transitant effectivement par les mécanismes du marché de travail sur l'activité économique entre 3% à 4% à court terme (1 à 2 ans) et autour de 2% à 3 % à long terme (5 ans et plus). Ces effets sont susceptibles d'être portés par des facteurs comme les organisations syndicales, l'existence des rotations ou d'une manière générale par une quelconque forme de segmentation entre la population active et celle inactive sur le marché de travail (Blanchard et Summers, 1986 ; Holmlund et Zetterberg, 1991). Ces facteurs participent à freiner le reflux des dommages des chocs adverses en rigidifiant l'emploi par l'accroissement du pouvoir de négociation de la population survivante des travailleurs à la suite desdits chocs. Des chocs adverses en usant ces canaux pour affecter durablement l'économie ne sont pas spécifiques à la GR — car comme indiqué plus haut, la hausse importante du chômage dans les années 1980 en Europe (Blanchard et Summers, 1986) et les prédictions sur les effets de la pandémie de la Covid-19 (Cerra *et al.*, 2020) tendent à confirmer le potentiel de ces mécanismes. Et ce, malgré le fait que les modèles macroéconomiques dédiés au cycle économique peinent encore à intégrer ces ingrédients dans leur environnement.

En raison de ce potentiel, la présente thèse entend donner un contenu de formalisation à ces mécanismes dans les modèles néokeynésiens, car avec les effets d'hystérèse, le défi semble plus théorique qu'empirique. Des travaux font de plus en plus référence à ces intuitions ou mécanismes. Il convient d'aller au-delà des particularités et de prospecter des voies de généralisation ou de formalisation. Cette perspective est somme toute vertueuse d'autant plus que les intuitions semblent plus convenables pour les particularités. Aussi, la thèse entend se focaliser uniquement sur les arguments théoriques relatifs aux mécanismes d'hystérèse. Ce faisant, la thèse n'examinera pas explicitement la portée de ces mécanismes à l'aune des données, car les résultats empiriques issus des modèles VAR (Vecteur Autorégressif) se structurent autour d'une forme en cloche, alors que l'hystérèse sous-tend un certain degré de persistance. Ainsi, la présente thèse est charpentée en trois chapitres reliés les uns aux autres par la question des implications macroéconomiques des effets d'hystérèse. Le chapitre 1 fait écho aux effets d'hystérèse dans les modèles à frictions financières, en analysant la question de la baisse durable et soutenue de la production et de l'emploi. Le chapitre 2 se penche sur les effets d'hystérèse et politiques monétaires non conventionnelles en évaluant la portée macroéconomique et l'apport en bien-être de ces mesures non conventionnelles. Le chapitre 3 prend appui sur les effets d'hystérèse liés à la dépréciation du capital humain en élucidant en partie le paradoxe de la désinflation manquante.

Le chapitre 1 dans la perspective de rendre compte de la baisse durable et soutenue de la production et de l'emploi dans les cadres néokeynésiens développe une variante de ces modèles où des mécanismes d'hystérèse sont associés à des frictions financières. La littérature a souvent mis en avant le rôle des frictions financières telles que les défaillances du secteur bancaire dans l'ampleur

de l'effondrement des cycles économiques (Furceri et Mourougane, 2009 ; Gertler et Karadi, 2011 ; Reinhart et Rogoff, 2009). Cependant, peu de travaux tendent à illustrer le caractère durable des dommages des chocs adverses, en l'occurrence ceux de la GR. Ces travaux se révèlent peu appropriés pour l'analyse des mécanismes de persistance des chocs — les effets d'hystérèse. Alors que des arguments particulièrement intéressants, en l'occurrence la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders*, avancée par Blanchard et Summers (1986) serait de nature non seulement à amplifier, mais à rendre persistants les effets des chocs adverses. Parallèlement, les travaux majeurs sur les effets d'hystérèse — la persistance des chocs (Blanchard et Summers, 1986 ; Dosi *et al.*, 2018 ; Galí, 2020) en ignorant l'apport des frictions financières ne parviennent pas le plus souvent à saisir l'ampleur des chocs. À l'état actuel des connaissances qui orientent cette thèse, les travaux ont tendance à analyser indépendamment les implications des frictions financières et de l'hystérèse, bien que les effets de ces mécanismes tendent à se conjuguer et à se renforcer. Un modèle théorique avec des frictions financières sans aucun mécanisme d'hystérèse transitant sur le marché de travail pourrait s'avérer limité puisqu'une certaine substitution entre le capital et le travail serait possible. Pour les mêmes raisons de substitution, les modèles axés uniquement sur les mécanismes du travail s'avèrent également limités. Blanchard et Summers (1986) soutiennent qu'il s'agit de l'une des raisons pour laquelle le fort désinvestissement des années 1930 ou la réduction de la main d'œuvre lors de la Seconde Guerre mondiale n'ont pas entravé la reprise rapide et soutenue de l'activité économique à la suite de la crise.

Des chocs adverses en présence de frictions financières comme la défaillance du secteur bancaire devraient conduire à une baisse du capital physique qui en retour conduirait à une baisse de l'emploi ou de la demande de travail. Avec une telle baisse, la segmentation du marché de travail tendrait à amplifier le chômage de sorte à rendre davantage persistant et par ricochet réduire davantage la production. Les frictions financières représentées par les contraintes de liquidités du secteur bancaire sont intégrées à la Gertler et Karadi (2011). La segmentation du marché de travail entre les *insiders* et *outsiders* introduit les mécanismes d'hystérèse et est issue de l'approche de Galí (2020). Les résultats montrent qu'une détérioration du capital bancaire à la suite d'un choc sur la qualité du capital semblable à la crise des prêts à haut risque génère à la fois une persistance et davantage de sévérité dans la baisse de la production et dans la hausse du chômage plus que les modèles classiques d'hystérèse. La thèse apporte avec ces résultats une contribution en fournissant un modèle théorique capable de reproduire les points saillants — sévérité et persistance de la chute de la production et de l'emploi à la suite de la GR. Des preuves et des arguments sont apportés pour souligner l'importance de l'interaction entre la finance et l'économie réelle.

À la suite de la première caractéristique de la GR — la chute durable de la production, la thèse s'inscrit dans le chapitre 2 dans une approche normative, en évaluant la portée macroéconomique et l'apport en bien-être des politiques monétaires non conventionnelles. La crise financière a modi-

fié à des degrés divers la conduite de la politique monétaire dans la plupart des pays développés. Les canaux de transmission tels les taux directeurs et le crédit ont connu des perturbations. Les banques centrales ont initié des mesures inédites pour tenter d'assouplir la politique monétaire et au-delà relancer l'activité économique. Ces mesures constituées du *forward guidance*, de l'assouplissement quantitatif et de l'assouplissement de crédit ont reçu beaucoup d'intérêt dans la littérature. Des travaux mettent en évidence un effet considérable de ces politiques, en particulier des mesures d'intermédiation bancaire de la Réserve fédérale sur les conditions financières en l'occurrence les prix des actifs et des logements (Baumeister et Benati, 2013 ; Engen *et al.*, 2015 ; Tillmann, 2016). Cependant, la présence des effets d'hystérèse a suscité des interrogations sur la capacité des politiques monétaires non conventionnelles à soutenir l'activité dans la durée. Le chapitre 2 consolide ainsi les mécanismes d'hystérèse du modèle du chapitre 1 en intégrant l'assouplissement du crédit à la Gertler et Karadi (2011). Dans l'environnement du modèle, la banque centrale supplée l'industrie bancaire en effectuant des opérations d'intermédiations financières. Calibrés sur l'économie américaine, les résultats du modèle montrent de la persistance dans les effets de l'assouplissement de crédit. Les réactions de la banque centrale contribuent non seulement à modérer les effets négatifs des chocs sur la production et le chômage, mais aussi à soutenir la reprise de l'activité économique. D'autant plus que l'assouplissement s'accompagne d'une amélioration soutenue des conditions financières et d'un accroissement des investissements. Aussi, les mesures d'assouplissement du crédit d'une certaine agressivité sont de nature à réduire les pertes de bien-être associées aux effets d'hystérèse. Le chapitre contribue à la littérature en fournissant une variante des modèles néokeynésiens opérationnels pour l'évaluation des effets macroéconomiques des mesures non conventionnelles dans un environnement menu de mécanismes d'hystérèse.

En plus de la première approche positive dans les chapitres 1, le chapitre 3 investigue sur la deuxième caractéristique majeure du cycle économique — la désinflation manquante. Conformément à certaines trajectoires historiques suivies par l'inflation lors de crises antérieures et aux prédictions néokeynésiennes, le contexte de la GR aurait dû impulser une forte baisse de l'inflation voire une déflation. Bien au contraire, la sensibilité de l'inflation aux variations du chômage s'est amoindrie, donnant lieu au paradoxe dit de désinflation manquante dans la plupart des économies avancées (Bianchi et Melosi, 2017 ; Christiano *et al.*, 2015 ; Matheson *et al.*, 2013). Ces travaux soulignent à cet effet un aplatissement de la courbe de Phillips. Deux principales raisons — la crédibilité des banques centrales et la hausse du chômage de long terme ont été avancées dans la littérature pour expliquer l'affaïssement de la sensibilité de l'inflation au chômage. Parmi ces raisons, la crédibilité des banques centrales à ancrer les anticipations a reçu un intérêt particulier — l'ancrage tendrait à contenir les ajustements salariaux et par ricochet les prix (Blanchard *et al.*, 2015 ; Matheson *et al.*, 2013). Ce faisant, des modèles néokeynésiens ont été ajustés par certains travaux (Coibion et Gorodnichenko, 2015) pour prendre en compte la crédibilité des banques

centrales. En revanche, les implications de la hausse du chômage de longue durée pour l'amoindrissement de la sensibilité de l'inflation aux variations du chômage n'ont fait explicitement l'objet d'aucune investigation théorique, en particulier avec des ingrédients néokeynésiens. Malgré le fait que l'investigation empirique sur les effets d'hystérèse fait valoir l'émergence des effets d'hystérèse à travers la hausse du chômage de long terme. Cette hausse tendrait par le truchement de la dépréciation du capital humain à affaiblir la sensibilité de l'inflation aux variations du chômage.

S'appuyant sur la hausse du chômage de long terme aux États-Unis à la suite de la crise et des arguments (Jackman et Layard, 1991 ; Möller, 1990 ; Pissarides, 1992 ; Snower, 1994) soulignant le rôle de ce type de chômage dans la dépréciation du capital humain, le chapitre 3 développe un modèle où des mécanismes de dépréciation du capital humain sont en œuvre. Le modèle est une extension de celui d'Esteban-Pretel et Faraglia (2010). L'extension a consisté à intégrer les effets de la dépréciation du capital humain sur les capacités de recherche d'emploi des travailleurs selon les approches de Krusell *et al.* (2010) et de Kehoe *et al.* (2019). Dans l'environnement du modèle, la hausse du chômage se traduit par une augmentation relativement importante de la part du chômage de longue durée. Les chômeurs avec un faible niveau de capital humain deviennent dominants et davantage de travailleurs sont désormais susceptibles de souffrir de dépréciation de leur capital humain. En raison de cette dépréciation, certains des chômeurs tendent à être moins connectés au marché du travail, et cela affaiblit leur probabilité à être embauchés relativement aux chômeurs avec un capital humain élevé, c'est-à-dire ceux restés actifs en travaillant. Les chômeurs parviennent difficilement à se concurrencer efficacement dans la prospection d'emploi et cela modère la baisse des salaires et des prix, comparativement aux modèles néokeynésiens standards. En calibrant le modèle sur l'économie des É.-U., les simulations montrent que cette variante de modèle reproduit relativement mieux les points saillants de la désinflation manquante que les modèles standards néokeynésiens. En réponse à des chocs adverses de préférence et monétaires de même taille, la désinflation dans le modèle avec dépréciation du capital humain est 3 à 4 fois moins importante que celle dans un modèle néokeynésien dépourvu de mécanismes de Dépréciation du Capital Humain (DCH). Dans ce sens, l'analyse renforce la capacité des modèles néo-keynésiens à saisir les raisons de l'inertie de l'inflation et par ricochet celles de l'aplatissement de la courbe de Phillips.

La suite de ce document présente de manière détaillée les différents chapitres mentionnés plus haut. Dans le chapitre 1, le document met en évidence les effets macroéconomiques des mécanismes d'hystérèse en s'intéressant à la baisse durable de la production et de l'emploi. Dans le chapitre 2, le présent texte évalue les effets macroéconomiques et les gains en bien-être des politiques monétaires non conventionnelles à l'aune des mécanismes d'hystérèse. Au chapitre 3, le présent document examine la contribution de la dépréciation du capital humain à l'affaîsissement de la sensibilité de l'inflation aux variations du chômage. À la conclusion générale, sont formulées des recommandations de politiques économiques.

CHAPITRE 1 LES EFFETS D'HYSTÉRÈSE DANS LES MODÈLES A FRICTIONS FINANCIÈRES

1.1 INTRODUCTION

Avant la GR, la plupart des modèles standards sur les cycles économiques, en l'occurrence les modèles néokeynésiens, corroboraient de manière univoque l'idée de fluctuations de l'activité économique autour d'une tendance stable. Les chocs adverses comme les crises financières ou les récessions entraînaient certes, un recul de l'activité par rapport à sa tendance, mais l'économie convergeait, en général, de manière soutenue et rapide, par la suite vers sa tendance d'avant chocs. Cependant, la reprise de l'activité ou plutôt la dynamique de la production et du chômage à la suite de la crise financière de 2008 a rendu peu ou prou équivoque cette idée. Dans certaines économies avancées, la production a diminué, et est restée en dessous de sa tendance d'avant la crise et de son niveau potentiel — environ une décennie pour les économies de la zone euro et une demi-douzaine d'années pour les États-Unis (Figure A.1). Sur la même période, le taux de chômage s'est accru en se maintenant au-dessus du taux antérieur à la crise dans ces deux économies (Figure A.2).

L'atonie de la reprise économique a suscité des analyses sur le caractère temporaire des écarts de l'activité économique autour de sa trajectoire tendancielle (Figure A.3). Des travaux, pour la plupart, empiriques se sont interrogés, en particulier sur les effets persistants des chocs adverses. Cette vague de travaux portée par les études (Ball, 2014 ; Blanchard *et al.*, 2015 ; Haltmaier, 2012 ; Lin, 2016 ; Yagan, 2019) révèle que les chocs adverses, bien que temporaires, induisent des effets persistants sur l'activité économique. Suivant cette littérature, les effets persistants attestent de la présence de mécanismes d'hystérèse dans le cycle économique. L'hystérèse suggère que certains chocs économiques ne s'accompagnent pas nécessairement d'une réversibilité dans le comportement des variables économiques, du moins en partie, et ce pour une période donnée (Ball, 2009). Avec la GR, le cycle d'affaires semble ne pas être nécessairement cyclique (Cerra et Saxena, 2017). À l'aune des approches standards des cycles économiques, la baisse durable ou la lenteur de la reprise de l'activité — notamment, de la production (Figure A.4) et de l'emploi, est perçue comme l'un des mystères de la GR. Conformément aux postulats de ces modèles, l'économie aurait dû spontanément revenir au point de stabilité — celui d'avant la crise, par exemple, sous l'effet d'une série de forces de rappel du marché.

Le présent chapitre est consacré à ce mystère et étudie la possibilité de prendre en compte les mécanismes d'hystérèse ou de persistance dans la structure des modèles sur les cycles économiques. Dans cette perspective, la thèse à travers ce chapitre prend appui sur des modèles d'ores et déjà

éprouvés dans la littérature sur l'analyse des déséquilibres — à savoir certains modèles néokeynésiens. Cadres de référence pour l'analyse des conjonctures économiques, les modèles néokeynésiens ont été façonnés au fil des années pour rendre compte des épisodes de contraction et reprise de l'activité économique. Des ajustements ont été apportés à la structure de ces modèles — pour mieux comprendre des épisodes majeurs de cycles économiques et mieux prédire les tendances futures de l'économie.

Ainsi, des variantes des modèles néokeynésiens avec des frictions financières — telles que les contraintes de crédit, la hausse des primes ou des pénuries de liquidités se montrent particulièrement instructives pour les faits majeurs de la GR. Les travaux de Kiyotaki et Moore (1997), Bernanke *et al.* (1999) et Christiano *et al.* (2003) fournissent des arguments théoriques et empiriques sur l'importance des frictions du crédit dans l'amplification des chocs adverses. Dans ces modèles, les facteurs financiers amplifient le cycle économique et concourent à concilier en partie la théorie économique avec certaines caractéristiques empiriques de la GR. Certains travaux empiriques (Drehmann *et al.*, 2012; Furceri et Mourougane, 2009; Reinhart et Rogoff, 2009) mentionnent à cet effet qu'en raison de la prépondérance des activités financières dans les économies avancées, les frictions financières tendent à amplifier le cycle économique. Dans la lignée de ces idées, Meh et Moran (2010), Gertler et Karadi (2011) et Kiyotaki et Moore (2019) illustrent la portée notable des frictions relatives au capital bancaire dans l'explication de la sévérité de la GR. Dans leurs modèles, les chocs adverses tendent à produire une baisse de la production et de l'emploi, sans toutefois que ces chocs influent de manière durable et conséquente sur la reprise de l'activité économique. Et ce, alors que le cycle économique à la suite de la GR semble être associé à une déviation persistante de sa trajectoire d'avant la crise financière en raison de la présence des effets d'hystérèse (Howard *et al.*, 2011).

L'absence de déviation persistante du cycle économique dans les modèles néokeynésiens à frictions financières soulève une interrogation sur la contribution des mécanismes d'hystérèse quant à leur capacité à rendre compte de l'atonie de la reprise économique. Dans cette perspective, la présente analyse augure de potentialités en matière de contribution. En effet, à l'aune de nos connaissances actuelles, les analyses sont centrées davantage sur les caractéristiques des récessions — la sévérité, imputable en général à la profondeur de la récession, et non sur les dynamiques de reprise économique. Le renouveau de la doctrine de l'hystérèse offre en revanche la possibilité de prendre en compte explicitement les traits majeurs des reprises économiques, en particulier son caractère atone. La présence des effets d'hystérèse appelle à un changement de paradigme comme le soulignent Cerra et Saxena (2017) — car les chocs adverses semblent susciter des dommages persistants de sorte que le cycle économique ne tend plus nécessairement à fluctuer autour d'une tendance. Le présent chapitre s'inscrit dans cette dynamique en explorant les implications de la prise en compte des mécanismes d'hystérèse pour les modèles les plus éprouvés dans l'analyse des

cycles économiques — les modèles néokeynésiens à frictions financières.

Dans cette optique, le présent chapitre développe une variante des modèles néokeynésiens en prenant appui sur les travaux de Gertler et Karadi (2011). Le modèle issu de leur travail fait partie des corpus théoriques les plus aboutis dans la prise en compte des frictions liées au secteur bancaire notamment celles relatives au crédit bancaire. Le modèle a fait l'objet par exemple de plusieurs extensions dans la littérature à des fins d'analyse du cycle économique, en particulier celui faisant suite à la GR (Claessens et Kose, 2017). Les auteurs mettent en évidence l'importance du crédit bancaire dans le cycle économique en modélisant les contraintes de liquidités de ce secteur par un problème d'aléa moral entre les institutions financières et les ménages. La présente analyse prend appui sur cette modélisation pour investiguer sur les effets persistants des chocs adverses, car selon la littérature les effets d'hystérèse proviennent principalement de deux marchés — le marché financier et celui du travail. En effet, les dommages persistants sont attribués aux faibles utilisations du capital productif et du travail à la suite d'une récession, en particulier financière (Ball, 2009 ; Howard *et al.*, 2011).

Dans ce sens, la prise en compte de l'approche de Gertler et Karadi (2011) semble appropriée pour modéliser la détérioration des capacités productives en lien avec le capital productif. Cependant, les dommages persistants résulteraient davantage de l'interaction entre la détérioration du capital productif et la faible utilisation du travail. Les détériorations du capital productif s'accompagnent en général d'une réduction de la demande travail. À cet effet, l'analyse intègre au modèle de Gertler et Karadi (2011), la segmentation du marché de travail entre *insiders* et *outsiders*. Les *insiders* sont les travailleurs en emploi ou les salariés et les *outsiders*, les travailleurs sans emploi c'est-à-dire les chômeurs. La segmentation est introduite selon l'approche de Blanchard et Summers (1986) et de Galí (2020). Cette segmentation permet de générer de la persistance à travers la variation de la population des *insiders* en supposant que les salaires sont fixés par négociation entre les *insiders* et les firmes. Avec leur pouvoir de négociation, les *insiders* tendent lors des cycles de négociation à rigidifier l'emploi en s'intéressant uniquement à la sauvegarde de leur emploi au détriment des *outsiders*. Ainsi, les chocs adverses qui réduisent la proportion des *insiders* s'accompagnent d'un accroissement du pouvoir de négociation salariale de la nouvelle population des *insiders*. Par conséquent, les réductions des *insiders* sont susceptibles de réduire la demande de travail en renchérissant le coût du travail. Dans un tel environnement, l'emploi (les *insiders*) et le chômage (les *outsiders*) peuvent s'éloigner durablement de leur tendance d'avant une quelconque crise, en particulier à la suite d'une détérioration du capital bancaire.

En faisant interagir les frictions liées au secteur bancaire et celles du marché de travail, la présente analyse se différencie des travaux sur les frictions financières et les effets d'hystérèse. Contrairement aux travaux de Gertler et Karadi (2011), centrés sur les effets temporaires, l'accent est mis

dans cette analyse à la fois sur l’amplification et la persistance. Aussi, cette analyse met l’accent sur la dynamique de reprise économique, là où la plupart des modèles à frictions se focalisent sur les causes des récessions. Par rapport aux modèles à effets d’hystérèse, en particulier leurs variantes néokeynésiennes comme celle de Galí (2020), l’analyse se distingue en examinant la portée des effets d’hystérèse au-delà du seul marché de travail. La prise en compte simultanée des deux frictions – financières et celles affectant le marché de travail est plus cohérente avec les faits majeurs du cycle économique de la GR.

La zone euro ayant connu l’une des plus fortes baisses de la production et de l’emploi à la suite de la GR, le modèle de base de ce chapitre est calibré sur cette zone afin d’illustrer les implications de la prise en compte simultanée de ces deux frictions. Le modèle est simulé avec trois types de chocs adverses — un choc monétaire, une baisse non anticipée sur la valeur du capital et un choc technologique. Les simulations du modèle montrent que l’interaction entre les frictions financières et la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders* concourt à amplifier et à faire persister les effets des chocs adverses sur la production et le chômage. Avec l’interaction, les résultats avec les trois chocs indiquent que la baisse de la production et la hausse du chômage se révèlent au moins 2 fois plus importantes, et ce comparativement à un modèle avec uniquement des frictions financières. En outre, comparés aux résultats d’un modèle avec uniquement des frictions financières, le niveau de la production et celui du taux de chômage s’établissent à des niveaux au moins 2 fois inférieurs au moins 10 ans après le choc adverse. En termes quantitatifs, un resserrement monétaire de 100 points de base se traduit par une réduction d’environ 4% de la production et une hausse du taux de chômage de 7 points de pourcentage 10 ans après le choc monétaire. Pour des chocs adverses de 1% sur la valeur du capital et la technologie, les baisses de la production sont respectivement de 2% et 0,2% et les hausses du taux de chômage respectivement de 3 et 0,3 points de pourcentage, et ce 10 ans après les chocs. Ainsi, les résultats sont instructifs sur la baisse durable de la production et de l’emploi lors de la GR. Ils illustrent que les crises financières associées à une réduction importante du nombre des *insiders* se traduisent par une baisse soutenue de la production et de l’emploi. En présence des effets transitant par le marché du travail, le chômage élevé et la faiblesse de la production tendent à se renforcer mutuellement.

La suite du chapitre est organisée en quatre sections. La première présente la revue de littérature. La deuxième est consacrée au modèle. La troisième met en lumière les résultats. La quatrième apporte quelques éléments de conclusion.

1.2 REVUE DE LITTÉRATURE SUR L'ATONIE DE LA REPRISE DE L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

Le cycle économique consécutif aux récessions dans la plupart des économies avancées a eu en général la forme *V* depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale. Cependant, celui de la GR se distingue par sa lenteur avec des formes en *U* voire en *L* (Figure A.5). Des travaux à la fois empiriques et théoriques se sont multipliés pour comprendre cette particularité du cycle économique de la GR par rapport aux cycles précédents. Cette littérature tend ainsi à mettre en avant un certain nombre de facteurs explicatifs, susceptibles d'être répartis en trois pôles de raisons : les causes structurelles, le caractère systématique de la crise et la présence des effets d'hystérèse.

Pour les tenants des causes structurelles, la lenteur de la reprise économique s'explique par la coïncidence de la crise financière avec des tendances négatives de long terme, bien antérieures à la GR. Une telle dynamique démographique conduirait à une réduction de la demande globale, de l'épargne et donc de l'investissement productif (Lee, 2014). Pour Gordon (2012), le changement structurel majeur à l'origine de la lenteur de la reprise économique tient au déclin du potentiel de l'innovation dans les économies avancées. En outre, Blanchard *et al.* (2014) soulignent que le vieillissement démographique conjugué au ralentissement démographique conduit les économies avancées dans une stagnation séculaire caractérisée par l'insuffisance de la demande globale.

Parallèlement à ces tendances lourdes, un autre pan de la littérature table sur le caractère durable de la crise financière. Cette littérature conduite par Reinhart et Rogoff (2012) et Furceri et Mourougane (2009) souligne que les récessions liées aux crises financières tendent à être profondes et longues. Bijapur (2012) note à ce titre qu'une récession couplée à une crise financière est susceptible de freiner l'accumulation du capital en raison de l'affaiblissement des capacités de financement des projets d'investissement du secteur bancaire. Selon ces travaux, l'atonie de la reprise économique est loin d'être singulière, elle est une caractéristique commune aux crises financières.

Cependant, la tendance à remettre en cause la singularité de la reprise économique de la GR est remise en cause par Bordo et Haubrich (2017) et les partisans de la doctrine de l'hystérèse. Bordo et Haubrich (2017) soulignent que contrairement à Reinhart et Rogoff (2012) les crises financières ne s'accompagneraient pas systématiquement d'une lenteur de l'activité économique. Certaines forces du marché — les effets d'hystérèse tendent à entretenir la chute de la production et la hausse du chômage. Autrefois développée par Blanchard et Summers (1986) pour expliquer la montée du chômage en Europe dans les années 1980, la récente crise financière se révèle être une consécration de la thèse de l'hystérèse. Ils soulignaient que le chômage naturel pouvait s'intensifier si le chômage conjoncturel restait très élevé. Ils soutenaient que les effets d'hystérèse pouvaient générer un enkystement du chômage conjoncturel en chômage structurel. Depuis lors, deux principales

raisons ont été avancées pour expliquer la présence de tels effets d'hystérèse. La première suggérée par Blanchard et Summers est la tendance des *insiders* à rigidifier l'emploi à un niveau faible en négociant des salaires relativement plus importants. D'autant plus que des salaires élevés tendent à renchérir le coût du travail. La deuxième est la dépréciation des compétences des travailleurs subissant une longue période de chômage durant la crise (Möller, 1990 ; Snower, 1994). Ball (2014) dans ses travaux conclut à la présence de super effets d'hystérèse lorsqu'il constate une baisse moyenne de 8,4 % de la production des économies de l'organisation de coopération et de développement économique. À l'instar de Ball, Abiad *et al.* (2009) et Howard *et al.* (2011) estiment respectivement la baisse de la production dans les économies avancées à 10% et à 8%.

Les enseignements des travaux sur l'atonie de la reprise économique

Au regard des évidences empiriques, la lenteur de la reprise économique semble s'expliquer davantage par la présence des effets d'hystérèse. En parallèle, l'étude théorique reposant en particulier les modèles néokeynésiens, centrés sur l'analyse des cycles économiques à la suite des récessions semble ignorer la portée des mécanismes d'hystérèse. Ces modèles ont tendance à focaliser les analyses sur les caractéristiques des récessions en mettant en évidence la profondeur ou la sévérité par la prise en compte des frictions financières. Cependant, de telles approches ne permettent pas une prise en compte explicite des effets persistants des chocs adverses. Au regard de ces limites et du fait que la littérature économique souligne la possibilité de capter davantage de persistances à travers certains mécanismes d'hystérèse, la présente thèse entend explorer l'un de ces mécanismes par le canal du marché de travail. Dans cette perspective, la thèse entend explorer la portée de l'interaction entre les frictions financières et les mécanismes d'hystérèse transitant par le marché du travail. Cette interaction pourrait être vertueuse, car les modèles à frictions financières axés sur le capital productif tendent à générer de l'amplification sans toutefois démontrer une persistance notable. Aussi, parce que les modèles théoriques qui prennent en compte les effets d'hystérèse font abstraction de capital productif de sorte qu'ils parviennent à mettre en évidence une certaine persistance, somme toute limitée pour décrire assez bien les caractéristiques majeures de la GR, en l'occurrence l'amplification soutenue et la persistance.

Dans cette perspective, la thèse à travers ce chapitre prend appui sur les modèles d'ores et déjà éprouvés dans l'analyse des crises financières — les modèles néokeynésiens avec des frictions financières afin d'intégrer un mécanisme d'hystérèse transitant par le marché du travail—la segmentation entre *insiders* et *outsiders*. Le choix de ce mécanisme tient au fait qu'il s'agit de l'un des mécanismes d'hystérèse dont la plausibilité dans les données semble la mieux établie par les travaux empiriques. Dans la pratique, cette segmentation pourrait être représentative de tout mécanisme du marché de travail susceptible d'être corrélé négativement avec les salaires, par exemple l'existence

de syndicats, des heures supplémentaires ou des rotations. Holmlund et Zetterberg (1991) à partir des données couvrant la période 1960 et 1980 ont en effet illustré le pouvoir prépondérant des *insiders* dans la détermination des salaires dans les secteurs majeurs de la production aux États-Unis. Dans le même sens, Blanchflower *et al.* (1990) apportent des évidences similaires pour la Grande-Bretagne à la fois pour le service public que pour le privé. Ces évidences sont corroborées pour l'ensemble des pays du G-7 par l'étude relativement récente de Alogoskoufis (2018). Bakas et Makhoul (2020) en élargissant l'analyse aux pays de l'OCDE concluent également à l'ancrage empirique de la segmentation du marché de travail entre *insiders* et *outsiders* comme levier de persistance. Fort de ces évidences plus ou moins univoques, le présent chapitre développe la variante ci-dessous des modèles néokeynésiens où les frictions interagissent avec cette forme de segmentation.

1.3 LE MODÈLE

Cette section développe et présente l'environnement de la variante des modèles néokeynésiens, destinée à l'analyse des implications des mécanismes d'hystérèse dans les cadres néokeynésiens avec frictions financières. La variante développée dans ce texte s'appuie sur le modèle avec des frictions financières de Gertler et Karadi (2011), et étend ce dernier en intégrant la segmentation du marché de travail entre *insiders* et *outsiders* telle que présentée par Blanchard et Summers (1986). Avec la segmentation, les salaires sont déterminés à l'issue des négociations entre les travailleurs en emploi (*insiders*) et les firmes, les *outsiders* apparaissent comme des agents passifs. La prédominance des *insiders* dans les négociations salariales contraint la demande de travail des firmes, car les *insiders* s'évertuent lors des négociations à préserver le niveau de leur emploi sans aucune considération pour le recrutement des *outsiders*. Dans un tel environnement, le niveau de l'emploi est fonction de la taille des *insiders*. Les chocs qui affectent ces derniers réduisent la demande de travail, en l'absence d'une quelconque mesure, cette réduction concourt à rigidifier l'emploi à un faible niveau. Consécutivement aux chocs, la hausse du chômage et la faiblesse de la production tendent à persister pendant une longue période. Outre la persistance des effets des chocs, la prise en compte des frictions financières à la Gertler et Karadi (2011) à savoir les contraintes de mobilisation des fonds conduit à l'amplification des effets des chocs. La contrainte de mobilisation des fonds est introduite dans le modèle par un problème d'agence entre le secteur bancaire et les ménages à l'origine des dépôts bancaires. Le reste du modèle reprend les ingrédients classiques des modèles néo-keynésiens, la concurrence monopolistique pour l'introduction des rigidités des prix, les producteurs de capital pour mettre en évidence l'importance des coûts d'ajustements et les firmes de vente de détails.

L'environnement du modèle se compose ainsi de cinq secteurs : le secteur bancaire, les ménages,

le secteur de production des biens intermédiaires, le secteur de production du capital et le secteur de vente de biens.

1.3.1 Le secteur bancaire et les frictions financières

Le secteur bancaire renferme l'ensemble des institutions financières et bancaires de l'économie. Ces institutions sont identiques et leur gestion est confiée à un banquier à chaque période. Les profits obtenus par chaque institution financière sont versés au ménage d'où provient le banquier. Ce dernier est assuré de poursuivre ses activités d'intermédiation avec une probabilité ϕ . La proportion des banquiers par rapport à l'ensemble des ménages est une constante à chaque période de sorte que les capitaux accumulés par les banquiers sortants à la fin d'une période sont remis au début de la période suivante au membre rentrant. L'intermédiation financière pour chaque banquier consiste à consentir les dépôts des ménages, D_t sous forme de prêts aux firmes non financières. En contrepartie, ces firmes émettent en reconnaissance de la dette contractée des actifs, notée A_{bt} dont le prix relatif est noté Q_t . Les dépôts des ménages rapportent un rendement R_t à la fin de chaque période, tandis que les prêts sont consentis au taux R_{bt} aux firmes. Les membres des ménages dans l'économie peuvent être soit des banquiers ou des travailleurs. Ainsi, le banquier gère les activités des institutions financières. Il peut être tenté de détourner une partie des actifs de l'institution au profit de son ménage. Un problème d'agence est introduit pour saisir cette éventualité.

Le mandat du banquier est de maximiser les fonds propres de l'institution financière selon la fonction suivante :

$$V_{bt} = \max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} (1 - \phi) \phi^t \beta^t \Lambda_{t,0} (F_{bt+1})$$

avec

$$F_{bt+1} = R_{bt+1} Q_t A_{bt} - R_{t+1} D_t \quad (1.1)$$

$$V_{bt} \geq \lambda Q_t A_{bt} \quad (1.2)$$

L'équation (1.1) indique qu'au terme d'une période de gestion, les ressources ou les fonds propres, F_{bt} de chaque institution financière résultent de la différence entre ses gains sur les actifs et les intérêts payés aux ménages. L'équation (1.2) est la contrainte de participation des ménages au financement de l'institution bancaire. λ est la proportion des actifs susceptibles d'être détournée par

le banquier au cours de son exercice, soit le ratio entre le montant des fonds détournés et la valeur totale des actifs de l'institution bancaire. Ainsi, V_{bt} est la perte encourue par le banquier en cas de détournement d'une partie des fonds et $\lambda Q_t A_{bt}$ le gain qui y est associé. Cette équation introduit le problème d'aléa moral en limitant l'incitation du banquier à dérober les fonds par exemple par l'octroi d'importants bonus et de dividendes à son ménage d'origine. $\Lambda_{t,0}$ est le facteur d'escompte stochastique.

En considérant le bilan de chaque institution bancaire à chaque période : $Q_t A_{bt} = F_{bt} + D_{bt}$, l'équation (1.1) peut s'écrire comme suit :

$$F_{bt+1} = (R_{bt+1} - R_{t+1}) Q_t A_{bt} + R_{t+1} F_{bt} \quad (1.3)$$

$(R_{bt+1} - R_{t+1})$ est la prime de l'intermédiation financière. Ainsi, au terme d'une période d'intermédiation les fonds propres tiennent à deux composantes : le gain net sur les actifs ($Q_t A_{bt}$) et le revenu obtenu sur les fonds propres engagés F_{bt} au cours de l'exercice. L'objectif de l'institution financière est alors de maximiser à chaque période la valeur espérée de chacune des deux composantes de ses fonds propres. Soient v_t , le gain marginal de l'accroissement des actifs et η_t celui de la mise des fonds propres sous forme de prêt. V_{bt} peut alors s'écrire comme une fonction linéaire des deux composantes :

$$V_{bt} = v_t Q_t A_{bt} + \eta_t F_{bt} \quad (1.4)$$

Les institutions financières ont une forte incitation à augmenter l'octroi de prêts afin d'accroître leurs ressources propres. Cependant, la possibilité que le gestionnaire accapare une partie de ces ressources limite cette tendance. La contrainte de participation limite la capacité d'acquisition d'actifs par les institutions financières. En saturant la contrainte de participation $\eta_t F_{bt} + v_t Q_t A_{bt} = \lambda Q_t A_{bt}$, le volume maximal des actifs susceptible d'être acquis se présente comme suit :

$$Q_t A_{bt} = \frac{\eta_t}{\lambda - v_t} F_{bt} \quad (1.5)$$

Cette dernière équation permet de définir l'expression du ratio entre les actifs et les capitaux propres de l'institution financière :

$$Q_t A_{bt} / F_{bt} = \frac{\eta_t}{\lambda - v_t} = \psi_t \quad (1.6)$$

L'équation (1.5) peut alors se réécrire comme suit :

$$F_{bt+1} = [(R_{bt+1} - R_{t+1}) \psi_t + R_{t+1}] F_{bt} \quad (1.7)$$

Les équations (1.6) et (1.7) permettent d'obtenir l'expression du rythme d'accroissement des fonds propres et des actifs :

$$z_{t+1} = \frac{F_{bt+1}}{F_{bt}} = (R_{kt+1} - R_{t+1})\psi_t + R_{t+1} \quad (1.8)$$

$$x_{t+1} = \frac{Q_{t+1}A_{t+1}}{Q_tA_t} = \frac{\psi_{t+1}}{\psi_t} z_{t+1} \quad (1.9)$$

En combinant, cette dernière équation et les équations (1.8) et (1.9) :

$$V_{bt} = (1 - \phi)\beta\Lambda_{t,t+1} [(R_{bt+1} - R_{t+1})Q_tA_{bt} + R_{t+1}F_{bt}] + \phi\beta\Lambda_{t,t+1}(v_{t+1}x_{t+1}Q_tA_{bt} + \eta_{t+1}z_{t+1}F_{bt}) \quad (1.10)$$

Ainsi les expressions de v_t et η_t sont :

$$v_t = E_t \{ (1 - \phi)\beta\Lambda_{t,t+1}(R_{bt+1} - R_{t+1}) + \phi\beta\Lambda_{t,t+1}x_{t+1}v_{t+1} \} \quad (1.11)$$

$$\eta_t = E_t \{ (1 - \phi) + \phi\beta\Lambda_{t,t+1}z_{t+1}\eta_{t+1} \} \quad (1.12)$$

Le secteur bancaire est constitué à chaque période de deux types de firmes : les entrants et les survivants. En considérant F_t comme l'ensemble des ressources du secteur bancaire, F_t peut s'écrire comme la somme des ressources des institutions entrantes, F_{et} et des survivantes F_{st} :

$$F_t = F_{et} + F_{st} \quad (1.13)$$

La fraction des institutions financières qui survivent entre deux périodes, $t-1$ et t étant égale à ϕ , alors

$$F_{st} = \phi [(R_{bt} - R_t)\psi_{t-1} + R_t] F_{t-1} \quad (1.14)$$

La proportion des banquiers qui quittent le secteur bancaire étant elle de $(1 - \phi)$, alors le volume total de leurs actifs est $(1 - \phi)Q_tA_{t-1}$. Sous l'hypothèse que le ménage transfère une fraction $\frac{\varsigma}{1-\phi}$ de cette valeur au membre entrant dans le secteur bancaire, alors :

$$F_{et} = \varsigma Q_t A_{t-1} \quad (1.15)$$

La combinaison des équations (1.14) et (1.15) donne la dynamique des ressources du secteur ban-

caire :

$$F_t = \phi [(R_{bt} - R_t) \psi_{t-1} + R_t] F_{t-1} + \varsigma Q_t A_{t-1} \quad (1.16)$$

1.3.2 Les ménages et les mécanismes d'hystérèse

Cette sous-section introduit les préférences et les mécanismes d'hystérèse transitant par le marché du travail, en l'occurrence la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders*.

1.3.2.1 Les préférences des consommateurs

L'économie est constituée de plusieurs ménages identiques abritant chacun un continuum de membres, normé à l'unité. Les décisions de consommation et d'épargne sont prises à l'échelle du ménage. En matière de consommation, l'unité familiale du ménage sert d'assurance et les préférences sont supposées séparables. Ainsi, l'appartenance au ménage assure le même niveau de consommation à chaque membre indépendamment de son statut sur le marché de travail. Pour épargner, chaque ménage effectue des dépôts dans une institution bancaire autre que la sienne.

Par ailleurs, dans chaque ménage les membres sont spécialisés pour accomplir un service spécifique s , avec $s \in (0, 1)$ en offrant leur force de travail aux firmes du secteur de production. L'emploi pour chaque service s , N_{st} est déterminé par la demande. Ainsi, chaque ménage considère N_{st} comme une donnée de sorte que N_{st} est assigné au sein de chaque ménage aux membres avec la faible désutilité du travail parmi ceux disposant de la spécialisation s . Pour chaque ménage, la désutilité est χe^φ lorsque ce dernier est employé et 0 sinon, avec $\chi > 0$ et $\varphi > 0$, respectivement le poids du loisir dans la fonction d'utilité et l'élasticité de Frisch de l'offre de travail. Le paramètre χ est une mesure de la désutilité du travail et φ une mesure de l'impact d'une variation du salaire sur l'offre de travail lorsque l'utilité marginale de la richesse est constante. À chaque période, l'utilité d'un ménage représentatif est donnée par l'intégrale des utilités de ses membres :

$$U(C_t, N_{st}) = \left(\log C_t - \chi \int_0^1 \int_0^{N_t(s)} e^\varphi ds \right)$$

Étant donné ces préférences, chaque ménage maximise :

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\log C_t - \chi \int_0^1 \frac{N_{st}^{1+\varphi}}{1+\varphi} ds \right)$$

sous la contrainte :

$$C_t + D_{t+1} = R_t D_t + \int_0^m W_{st} N_{st} ds + \Pi_t \quad (1.17)$$

avec C_t la consommation agrégée du ménage, β est le facteur d'escompte, D_t , les dépôts des ménages, R_t , le taux d'intérêt réel sur les dépôts, W_{st} est le salaire réel pour un service s , Π_t le profit net réalisé par le ménage dans le secteur de production et celui bancaire.

Les conditions de premier ordre pour les décisions de consommations et d'épargne sont :

$$\Omega_t = \frac{\beta^t}{C_t} \quad (1.18)$$

$$\Lambda_{t,0} = \frac{\Omega_t}{\Omega_0} \quad (1.19)$$

$$E_0 \beta \Lambda_{t,0} R_t = 1 \quad (1.20)$$

avec Ω_t est l'utilité marginale de la consommation du ménage.

1.3.2.2 Rationnement du désir de travail et émergence du chômage

En supposant que l'emploi est déterminé par la demande, les postes sont attribués aux individus ayant la même spécialisation dans un ménage en fonction des désutilités :

$$W_{st} \geq \chi C_t e^\varphi \quad (1.21)$$

Selon cette équation, les individus de la même spécialisation sont alors discriminés en fonction de leur désutilité marginale au travail de sorte que les membres avec les faibles désutilités héritent des postes jusqu'à ce que : $W_{st} = C_t e^\varphi$. Cette équation détermine aussi le salaire de réserve pour un service quelconque s . Au même salaire de réserve, les autres membres ayant la même spécialisation auraient souhaité offrir leur force de travail, L_{st} et ce à condition que :

$$W_{st} = C_t L_{st}^\varphi \quad (1.22)$$

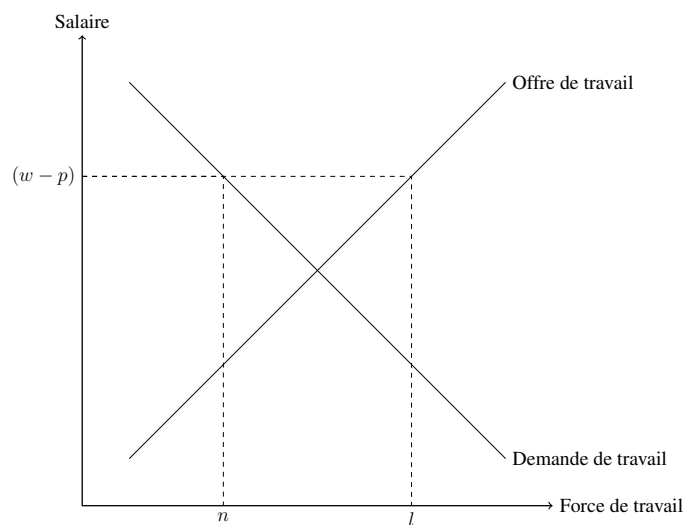
Toutefois, ces derniers se retrouvent rationnés dans leur désir de travailler. Ce rationnement tend à diviser le marché des services spécifiques entre les membres en emploi, et les membres dont le désir de travailler n'est pas pris en compte. La conséquence à l'échelle globale de l'économie est alors une segmentation du marché de travail entre ces deux entités de la force de travail. Ainsi, selon la Figure (1.1), le chômage émerge, car le marché de travail se clôt alors qu'une partie de la force de

travail demeure rationnée. Ce rationnement se matérialise par un écart entre la demande du travail (l_t) et l'offre de travail (n_t). Par la suite, le chômage est plus introduit explicitement dans le modèle en agrégeant les forces de travail et les niveaux d'emplois dans chaque occupation sectorielle. Ce faisant, l'emploi agrégé, N_t de l'économie est une agrégation des différents volumes d'emploi : $N_t = \int_0^1 N_{st} ds$. L'offre de travail ou la force de travail disponible, L_t est elle, l'agrégation de la main d'œuvre, L_{st} disponible par secteur : $L_t = \int_0^1 L_{st} ds$.

Pour mieux cerner la proportion des membres en emploi parmi la force de travail, le taux de chômage est désormais considéré en lieu et place du nombre de chômeurs. Par simplicité, le taux de chômage est défini en prenant le log des variables de L_t et de N_t . Pour des raisons d'harmonisation, les autres variables liées à la définition du chômage sont présentées en log. Les logs des variables sont représentés par des lettres minuscules. w et p sont respectivement le log du salaire nominal (W) et du niveau général des prix (P), et $(w-p)$ représente à ce titre le salaire réel. Le taux de chômage (u_t) est alors défini comme la différence entre le log de la main d'œuvre disponible ($l_t = \log L_t$) et celui de l'emploi ($n_t = \log N_t$).

$$u_t = l_t - n_t \quad (1.23)$$

Figure 1.1 Rationnement du désir de travail et introduction du chômage



Source : inspirée de Galí (2015)

1.3.2.3 Segmentation du marché de travail et la détermination des salaires

Les lignes de cette sous-section introduisent les mécanismes d'hystérèse par la capacité des *insiders* à rigidifier l'emploi au détriment des *outsiders* à travers la détermination des salaires. Cette sous-

section contraste également le mode de fixation des salaires par ce canal avec le modus operandi des salaires dans les modèles néokeynésiens standards.

Dans leur offre de travail, les membres de ménages ayant la même spécialisation sont organisés en des structures chargées de négocier les salaires sectoriels. Ces structures procèdent à chaque phase de renégociation salariale à une révision des salaires pour chaque secteur s , w_{st} , le log de W_{st} . Lors de ces séances de négociation, la structure mandatée négocie le salaire w_{st}^* en tenant compte de la demande actuelle et future de leurs offres de travail

$$n_{st+k|t} = -\epsilon_w (w_{st}^* - w_{t+k}) + n_{t+k} \quad (1.24)$$

$n_{st+k|t}$ est l'emploi en log des travailleurs qui ré-optimisent à la période t , n_{t+k} l'emploi agrégé en log et $\epsilon_w > 1$, l'élasticité de substitution entre les différents services de travail.

À l'échelle globale, la rigidité de Calvo est censée décrire les rigidités salariales en ce sens qu'à chaque période, seulement une proportion $(1 - \theta_w)$ des secteurs procèdent à des révisions salariales :

$$w_t = \theta_w w_{t-1} + (1 - \theta_w) w_t^* \quad (1.25)$$

où w_t le log du salaire nominal W_t et w_t^* le log du salaire moyen des $(1 - \theta_w)$ secteurs.

Le rationnement du désir de travailler fait que dans chaque secteur d'activité, la force de travail est segmentée entre les *insiders*, membres en emploi, et les *outsiders*, les membres au chômage. Avec cette segmentation, les *insiders* se retrouvent majoritaires dans les structures de négociation salariale. Suivant Blanchard et Summers (1986) et Galí (2015), cette surreprésentation confère aux *insiders* un pouvoir notable dans la fixation des salaires. À chaque cycle de négociation salarial, les *insiders* s'intéressent à la sauvegarde de leur emploi et non à faciliter l'emploi pour les *outsiders*.

Ainsi avec la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders*, les structures sectorielles de négociation fixent de concert avec les firmes, le salaire w_{st}^* de manière à préserver l'emploi des *insiders* subsistant au moment de la négociation

$$(1 - \beta\theta_w) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta_w)^k E_t \{n_{st+k}\} = n_{st}^* \quad (1.26)$$

où n_{st}^* est la proportion des *insiders* lors de la révision salariale dans un secteur s , n_{st+k} est donnée par l'équation (1.24). L'équation (1.26) traduit la volonté des *insiders* à maintenir le niveau de leur

l'emploi tend à entraver le reflux systématique du chômage à la suite à des chocs adverses. Cette équation montre que la dynamique de l'emploi est déterminée par la proportion des *insiders*.

Ce modus operandi de fixation des salaires contraste avec celui qui subsiste dans les modèles standards keynésiens. Dans ces modèles, les structures chargées des négociations salariales révisent les salaires en maximisant l'utilité du ménage représentatif en prenant en compte à la fois l'utilité de tous les membres qu'ils soient en emploi ou pas. La fixation des *insiders* à leur emploi fait en sorte que les chocs adverses qui réduisent la proportion des *insiders* tendent à accroître le pouvoir de négociation de la nouvelle population des *insiders* qui à leur tour tenteront de fixer un nouveau salaire, et ce dans une perspective de consolidation de leur emploi. En combinant les équations (1.25) et (1.26), le salaire renégocié dans un secteur s en log s'écrit :

$$w_{st}^* = -\frac{1}{\varepsilon_w} n_{st}^* + (1 - \beta\theta_w) \sum_{t=0}^{\infty} (\beta\theta_w)^k E_t \left\{ w_{t+k} + \frac{1}{\epsilon_w} n_{t+k} \right\} \quad (1.27)$$

Ainsi, selon cette équation, la proportion des *insiders* est négativement corrélée avec le salaire dans chaque secteur. Plus la proportion des *insiders* baisse, plus la rémunération est forte. Les chocs susceptibles de réduire le nombre des travailleurs en activité renchérissent par conséquent le coût de la demande de service par les firmes dans ce secteur.

En renchérissant le coût du travail, les *insiders* tendent à chaque cycle de négociation consécutif à des chocs adverses à générer une certaine persistance du chômage. Suivant, Blanchard et Summers (1986), la proportion des *insiders* avec la segmentation du marché de travail entre *insiders* et *outsiders* est donnée par :

$$n_{st}^* = \gamma n_{st-1} + (1 - \gamma) n^* \quad (1.28)$$

$n^* = n$ est le taux d'emploi du secteur type à long terme, il est supposé identique pour tous les secteurs. Le paramètre γ représente le poids des *insiders* dans la détermination de l'emploi n_{st}^* à l'entame d'une négociation salariale. Il détermine l'étendue à laquelle les changements d'emploi sont susceptibles d'affecter la demande de travail dans le secteur. γ est aussi, le paramètre d'hystérèse c'est-à-dire la capacité des *insiders* à rigidifier l'emploi.

En intégrant (1.28) dans l'équation (1.27), le salaire moyen des secteurs d'activité est :

$$w_t^* = -\frac{1}{\varepsilon_w} \hat{n}_{t-1}^* + (1 - \beta\theta_w) \sum_{t=0}^{\infty} (\beta\theta_w)^k E_t \left\{ w_{t+k} + \frac{1}{\epsilon_w} \hat{n}_{t+k} \right\} \quad (1.29)$$

avec $\hat{n}_t^* = n_t^* - n$ et $\hat{n}_t = n_t - n$ et n la demande de travail à l'équilibre.

Une combinaison des équations (1.29) et (1.25) permet d'obtenir la courbe de Phillips hystéresienne

ou de la segmentation *insiders* et *outsiders* :

$$\pi_t^w = \beta E_t \pi_{t+1}^w + (1 - \gamma) \lambda (1 - \beta \theta_w) \hat{n}_t + \gamma \lambda \Delta n_t \quad (1.30)$$

avec $\lambda = \frac{1 - \theta_w}{\theta_w \epsilon_w}$. La courbe hystéresienne est une forme générale de la courbe de Phillips où les variations de l'emploi (Δn_t) et les l'écarts de l'emploi par rapport à son niveau d'équilibre (\hat{n}_t) sont les deux sources de fluctuations des salaires. Le poids de ces deux sources dépend du paramètre d'hystérèse γ .

Dans un cas extrême où la structure chargée de négocier les salaires n'attribue aucune importance aux outsiders, alors le paramètre d'hystérèse γ est égal à 1, la courbe hystéresienne s'écrit :

$$\pi_t^w = \beta E_t \pi_{t+1}^w + \lambda \Delta n_t \quad (1.31)$$

Selon cette équation, l'emploi est intégralement déterminé par les variations de la population des *insiders*. Par conséquent, un choc adverse affectant temporairement cette population est susceptible d'avoir des effets persistants sur l'emploi.

Cependant, lorsque les salaires sont déterminés suivant l'approche des modèles néokeynésiens, c'est-à-dire sans hystérèse ($\gamma = 0$), la courbe de Phillips est :

$$\pi_t^w = \beta E_t \pi_{t+1}^w + (1 - \gamma) \lambda (1 - \beta \theta_w) \hat{n}_t \quad (1.32)$$

L'emploi tend alors à fluctuer autour de tendance d'équilibre, peu importe le choc adverse.

1.3.3 Le secteur de production des biens intermédiaires

Le secteur de production est introduit pour prendre en compte l'interaction entre les facteurs de production —le capital, le facteur travail et le secteur bancaire. La production des biens intermédiaires est assurée par des firmes compétitives utilisant du capital et du travail. Les produits sont vendus aux producteurs de biens finaux évoluant dans un environnement de concurrence monopolistique.

Les firmes se procurent du capital de production K_t en s'endettant sans contrainte auprès du secteur bancaire. La reconnaissance de dette donne lieu à l'émission d'actif A_t dont le prix relatif par rapport à l'obligation d'État est Q_t . La valeur des capitaux acquis est donc égale à la valeur des titres émis ($Q_t K_{t+1} = Q_t A_t$). Le capital acquis se déprécie en fonction de son utilisation dans le processus de production. Le capital déprécié est restauré par les producteurs de capital à un coût unitaire. La qualité du capital varie de manière exogène selon la conjoncture économique.

Le problème des firmes en l'absence de coûts d'ajustement est statique et consiste à la maximisation de la fonction suivante :

$$\max_{\{U_t, N_t\}} P_{It} Z_t (U_t \xi_t K_t)^\alpha N_t^{1-\alpha} - \delta(U_t) \xi_t K_t - W_t N_t$$

Les conditions de premier ordre sont :

$$\alpha P_{It} \frac{Y_t}{U_t} = \delta'(U_t) \xi_t K_t \quad (1.33)$$

$$P_{It} (1 - \alpha) \frac{Y_t}{N_t} = W_t \quad (1.34)$$

avec $Y_t = Z_t (U_t \xi_t K_t)^\alpha N_t^{1-\alpha}$, P_{It} est le prix du bien intermédiaire, $\delta(U_t)$ le taux de dépréciation endogène du capital, ξ_t est la qualité du capital et $\delta(U_t) \xi_t K_t$ le coût de rénovation du capital, z_t le choc exogène de productivité. Suivant Merton (1973) et Gertler et Karadi (2011), ξ_t est utilisé pour évaluer les variations exogènes relatives à la valeur du capital de production. Un choc adverse sur ξ_t représente une réduction de la valeur du capital productif. Le choc exogène de productivité est supposé suivre un processus autorégressif en log :

$$z_t = \rho_z z_{t-1} + \epsilon_z, \epsilon_z \sim N(0, \sigma_z^2) \quad (1.35)$$

L'environnement concurrentiel suppose le reversement par les firmes d'un rendement après production aux institutions financières. À l'équilibre, le taux de rendement du capital est égal au taux de rendement de l'obligation sans risque, R_{bt+1} est alors égal :

$$R_{bt+1} = \frac{\left[\alpha P_{It} \frac{Y_{t+1}}{K_{t+1}} + (Q_{t+1} - \delta(U_{t+1}) \xi_{t+1}) \right]}{Q_t} \quad (1.36)$$

La valeur exogène du capital productif est un processus aléatoire :

$$\log \xi_t = \rho_\xi \log \xi_{t-1} + \epsilon_\xi, \epsilon_\xi \sim N(0, \sigma_\xi^2) \quad (1.37)$$

1.3.4 Le secteur de production du capital

Le secteur de production du capital permet d'introduire un prix de l'investissement en fonction des coûts d'ajustement. Les coûts d'ajustement assurent la non-reconstitution systématique du stock de capital à la suite d'un choc adverse, de sorte que les firmes de production ne peuvent pas augmenter les capacités de production aussi rapidement. La production du capital est assurée par des firmes qui opèrent en concurrence parfaite. Les ménages sont propriétaires de ces firmes. Elles construisent du nouveau capital à partir du capital usé des firmes intermédiaires. Le coût d'acquisition du capital usé est d'une unité et celui du nouveau capital est Q_t .

En notant, I_t , l'investissement brut réalisé par les firmes, $I_{nt} = I_t - \delta(\mu_t)\xi K_t$, l'investissement net, $K_{t+1} = \xi K_t + I_{nt}$, le stock de capital physique et $\delta(U_t) = \Xi + \frac{\Gamma}{1+\kappa}U^{1+\kappa}$, le taux de dépréciation endogène du capital, le profit actualisé des firmes de production du capital est donné par la fonction ci-dessous :

$$\max_{\{I_{nt}\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta \Lambda_{t,t+1} \left\{ (Q_t - 1) I_{nt} - \frac{\varpi}{2} \left(\frac{I_{nt} + I_t}{I_{nt-1} + I_t} \right)^2 (I_{nt} + I_t) \right\}$$

avec $(Q_t - 1) I_{nt}$, le revenu brut issu de la vente du capital produit, $\frac{\varpi}{2} \left(\frac{I_{nt} + I_t}{I_{nt-1} + I_t} \right)^2 (I_{nt} + I_t)$ les coûts d'ajustements associés à l'investissement, Ξ , le taux de dépréciation exogène du capital, ϖ , l'élasticité du coût d'ajustement du capital, Γ , la part de l'utilisation du capital dans la dépréciation du capital et κ , l'élasticité du taux d'utilisation.

Les conditions d'optimalité des producteurs de capital permettent d'obtenir l'expression de la valeur Q_t d'une unité de capital :

$$Q_t = 1 + \frac{\varpi}{2} \left(\frac{I_{nt} + I_{ss}}{I_{nt-1} + I_{ss}} \right)^2 + \varpi \left(\frac{I_{nt} + I_{ss}}{I_{nt-1} + I_{ss}} \right) - \varpi E_t \Lambda_{t,t+1} \left(\frac{I_{nt+1} + I_{ss}}{I_{nt} + I_{ss}} \right)^2 \left(\frac{I_{nt} + I_{ss}}{I_{nt-1} + I_{ss}} \right) \quad (1.38)$$

L'équation (1.38) indique que le prix d'une unité de capital est égal au coût marginal de production du capital.

1.3.5 Le secteur de vente de bien final

Le bien final est un continuum unitaire de biens produits par des firmes du secteur de vente qui utilisent la production des firmes intermédiaires comme facteur de production. Les firmes de ventes en détail évoluent dans un environnement de concurrence monopolistique. Soient Y_{it} , la production

d'une firme de vente et ϵ_p , l'élasticité de substitution entre les différents biens finaux, le produit final se présente comme suit :

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_{it}^{\frac{\epsilon_p-1}{\epsilon_p}} di \right]^{\frac{\epsilon_p}{\epsilon_p-1}}$$

Les conditions de premier ordre pour le producteur du bien final permettent d'obtenir la fonction de demande Y_{it} et le niveau général des prix P_t :

$$Y_{it} = \left(\frac{P_{it}}{P_t} \right)^{-\epsilon_p} Y_t \quad (1.39)$$

$$P_t = \left[\int_0^1 P_{it}^{1-\epsilon_p} di \right]^{\frac{1}{1-\epsilon_p}} \quad (1.40)$$

Les firmes de vente de détails produisent des biens différenciés. Par simplicité, une firme de détail utilise un et un seul bien intermédiaire comme matière première. Il est supposé une rigidité nominale des prix à la Calvo (1983). À cette forme de rigidité, chaque firme à la probabilité $(1 - \theta_p)$ d'ajuster son prix de sorte qu'à chaque période une proportion $(1 - \theta_p)$ revise leurs prix et l'autre proportion θ_p conserve leurs prix inchangés.

$$P_t = \left[(1 - \theta_p) (P_t^*)^{1-\epsilon_p} + \theta_p (P_{t-1})^{1-\epsilon_p} \right]^{\frac{1}{1-\epsilon_p}}$$

Le coût marginal de production d'une firme de vente au détail est le prix du bien intermédiaire utilisé dans sa production, P_{It} . La rigidité des prix et la capacité d'indexation du prix sur l'inflation conduisent au problème ci-dessous de maximisation des firmes de vente en détail :

$$\max_{P_t^*} \sum_{k=0}^{\infty} E_t(\theta_p)^k \Lambda_{t,t+k} \{ P_t^* Y_{it+k} - P_{It+k} Y_{it+k} \}$$

sujet à :

$$Y_{it+k} = \left(\frac{P_t^*}{P_{t+k}} \right)^{-\epsilon_p} Y_{t+k} \quad (1.41)$$

avec en rappel $\Lambda_{t,t+k}$, le facteur d'actualisation stochastique.

1.3.6 Politique monétaire

La politique monétaire est conduite selon une simple règle de Taylor :

$$i_t = (1 - \rho) [i + \kappa_\pi \pi_t + \kappa_y (\log Y_t - \log Y^*)] + \rho i_{t-1} + \epsilon_t$$

où la relation entre le taux d'intérêt nominal i_t et le taux d'intérêt réel R_t est régie par la condition d'équilibre ci-dessous :

$$1 + i_t = R_t \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

avec Y_t^* la production à l'état stationnaire, Y_t la production effective, P_t le niveau général des prix, i_t est le taux d'intérêt nominal, i , le taux d'intérêt à l'état stationnaire, ϵ_t le choc exogène monétaire et ρ le paramètre de lissage.

1.3.7 Calibration

Le Tableau 1.1 présente la paramétrisation du modèle sur les données trimestrielles de la zone euro. Cette zone est l'un des espaces économiques à avoir connu l'une des plus fortes baisses et durables de la production et de l'emploi, d'où le choix de cette zone pour une analyse de base des effets persistants des chocs adverses.

Les paramètres du secteur bancaire sont fixés en choisissant d'une part la valeur de certains des paramètres en dehors du modèle et d'autre part, en déterminant les valeurs des autres de manière à correspondre à certaines valeurs à l'état stationnaire. Ainsi, la probabilité de survie des banquiers ϕ est choisie de sorte à correspondre à la probabilité d'existence des institutions financières sur une décennie, la valeur est fixée à 0,972 suivant Gertler et Karadi (2011) et Bernanke *et al.* (1999). Le paramètre d'aléa moral λ est déterminé de sorte que le ratio des actifs et des capitaux bancaires $\phi_t = \frac{\eta_t}{\lambda - v_t}$ corresponde au ratio moyen de la zone euro avant la crise. Villa (2016) estime la part du financement externe dans les ressources du secteur bancaire à 25% dans la zone euro, ce qui correspond à un ratio de 4 à l'état stationnaire. La valeur de λ est déterminée à partir des équations (1.11) et (1.12) en considérant le ratio de 4 et une prime d'intermédiation $R_{bt} - R_t$ de 100 points de base

à l'état stationnaire suivant Gertler et Karadi (2011). La fraction des fonds transférés aux nouveaux banquiers est déterminée également à partir de l'équation (1.16) en considérant également le ratio des actifs et des capitaux bancaires et la prime d'intermédiation de 100 points de base.

Pour les autres paramètres peu ou prou standards, les valeurs sont déterminées suivant la littérature et certaines conditions à l'état stationnaire. Le facteur d'escompte β est fixé à 0,99 pour convenir avec un taux d'intérêt trimestriel de 1% à l'état stationnaire. La désutilité du travail χ est établie à 3,406 à partir des équations (1.22) et (1.34) en considérant comme Gertler et Karadi (2011) que le ménage représentatif affecte environ un tiers de son temps de disponible au travail à l'état stationnaire. Ce qui correspond à environ 8 heures de travail en une journée. En considérant une valeur de 3,4 comme Galí (2015) pour le paramètre de l'élasticité d'offre de travail, la valeur de l'élasticité de Frisch φ est établie à 0,294. L'élasticité de substitution sur le marché du travail ϵ_w est fixée à 4,3 pour correspondre avec des *markups* de 1,30 à l'état stationnaire, et ce suivant Galí (2020). Dans la lignée de Galí (2015), le paramètre θ_w est fixé à 0,75, traduisant une durée moyenne de quatre semaines pour les salaires. Aussi, pour une illustration de base des effets d'hystérèse, le paramètre d'hystérèse γ est fixé à 0,99. D'autres valeurs sont considérées par la suite afin de mettre davantage en évidence la portée de la segmentation du marché entre les *insiders* et les *outsiders* dans l'amplification et la persistance des chocs adverses.

Les paramètres du secteur de la production des biens sont fixés tels que la part du capital α dans la production est égale à 0,25 conformément à la calibration de Galí (2020), le taux de dépréciation stationnaire du capital $\delta(U)$ à 0,025, ce qui correspond à une dépréciation annuelle de 10%. Le capital est supposé se déprécier de 80% de manière exogène et de 20% en fonction de son taux d'utilisation. Ainsi, le taux de dépréciation exogène du capital Ξ est de 0,02 à l'état stationnaire et celui lié à l'utilisation 0,005. Considérant que la dépréciation du capital est proportionnelle à son utilisation, une normalisation du taux d'utilisation du capital U à 1 permet de déterminer l'élasticité de la dépréciation du capital. En fixant comme Gertler et Karadi (2011) la part de l'utilisation Γ à 0.035, une déduction de l'expression du taux de dépréciation endogène du capital établit la valeur de l'élasticité de la dépréciation κ à 7,2.

L'élasticité du coût d'ajustement du capital ϖ dans le secteur de la production du capital est fixée à 1,728 suivant Gertler et Karadi (2011). Pour le secteur de production de biens finaux, l'élasticité de substitution des biens ϵ_p est fixée à 3,8, le paramètre de rigidité des prix θ_p à 0,75 en poursuivant avec la calibration de Galí (2020). Les paramètres de la règle de Taylor sont fixés en utilisant les coefficients proposés par Orphanides (2006) pour la zone euro. La sensibilité de la banque centrale à la production κ_y est fixée à 0,5, à l'inflation κ_π à 1,5 et le paramètre autorégressif de lissage ρ à 0,90.

Pour finir, le taux de chômage u à l'état stationnaire est déterminé par la relation $\frac{u}{\varphi} = \ln \frac{\epsilon_w}{\epsilon_w - 1}$.

Par déduction au regard des valeurs paramètres φ et ϵ_w , le taux de chômage stationnaire se fixe à 7,71%. Ce taux est relativement proche de celui de 7,6% utilisé par Galí (2020) pour son étude sur la même zone.

Tableau 1.1 Calibration

Symbole	Valeur	Définition	Référence
ϕ	0,972	probabilité de survie des banquiers	Gertler et Karadi (2011) et Bernanke <i>et al.</i> (1999)
λ	0,381	paramètre de l'aléa moral	
ς	0,002	fraction de fonds des nouveaux banquiers	
β	0,99	facteur d'escompte	
χ	3,406	paramètre de désutilité du travail	Gertler et Karadi (2011)
φ	0,294	élasticité de Frisch	
ϵ_w	4,3	élasticité de substitution du travail	
θ_w	0,75	paramètre de rigidité des salaires	
γ	0,99	proportion des <i>insiders</i>	Galí (2020)
α	0,25	part du capital dans la production	
$\delta(U)$	0,025	taux de dépréciation du capital	
Ξ	0,020	taux de dépréciation exogène du capital	
Γ	0,035	part de l'utilisation du capital	Gertler et Karadi (2011)
U	1	taux d'utilisation du capital à l'état stationnaire	
κ	7,2	élasticité de la dépréciation du taux d'utilisation	Gertler et Karadi (2011)
ρ_z	0,95	paramètre autorégressif du choc de productivité	
ρ_ξ	0,95	paramètre autorégressif du choc exogène sur la valeur du capital	Gertler et Karadi (2011)
ϖ	1,728	élasticité du coût d'ajustement du capital	
ϵ_p	3,8	élasticité de substitution entre les biens	
θ_p	0,75	paramètre de rigidité des prix	
ρ	0,90	paramètre de lissage de la règle de Taylor	Orphanides (2006)
κ_π	1,50	paramètre de sensibilité par rapport à l'inflation	Orphanides (2006)
κ_y	0,5	paramètre de sensibilité par rapport à l'écart de la production	Orphanides (2006)

Source : Millogo (2018)

1.4 LES IMPLICATIONS MACROÉCONOMIQUES DES MÉCANISMES D'HYSTÉRÈSE

Cette section présente les implications macroéconomiques des effets d'hystérèse issus de l'interaction entre la segmentation *insiders* et *outsiders* et les frictions financières. Pour illustrer la contribution des mécanismes d'hystérèse dans les modèles d'ores déjà éprouvés dans l'analyse des faits majeurs de la GR, les résultats du modèle développé dans ce chapitre sont contrastés avec les résultats du modèle avec frictions financières. Ainsi, pour mettre en évidence la baisse soutenue et durable de la production et de l'emploi, les comparaisons sont effectuées de sorte à prouver la capacité des effets d'hystérèse à amplifier et à rendre persistants les chocs adverses. Ces évidences sont rapportées en deux étapes. Premièrement, l'amplification et la persistance des chocs adverses sont illustrées en comparant les résultats d'un modèle avec hystérèse (EH) sans frictions financières (FF) avec ceux d'un modèle avec frictions financières sans effets d'hystérèse (EH). Deuxièmement, la portée de l'interaction entre les effets d'hystérèse et les frictions financières dans l'amplification et des chocs adverses est démontrée en illustrant les résultats des simulations d'un modèle avec effets d'hystérèse (EH) et des frictions financières (FF).

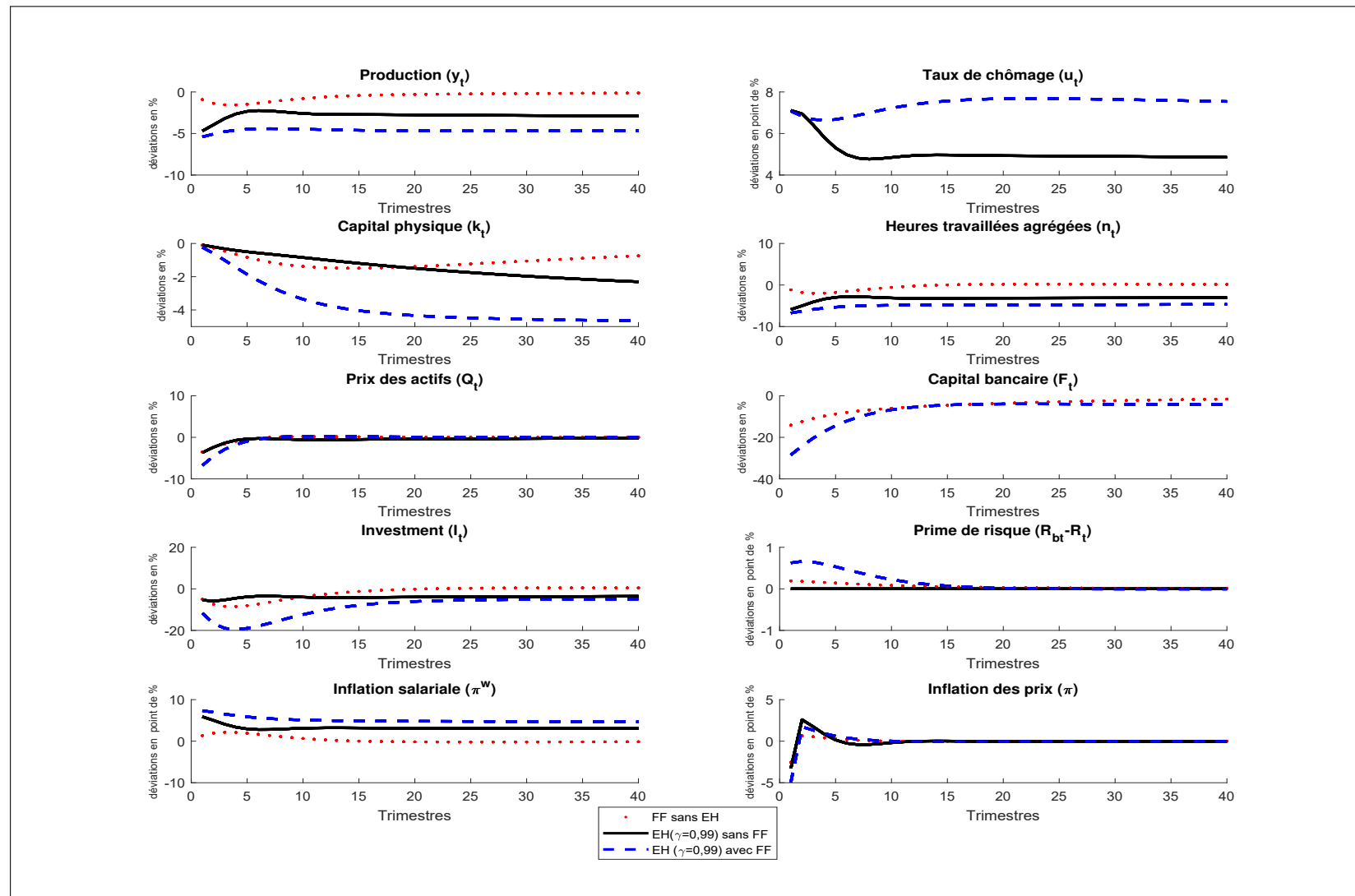
1.4.1 Effets d'hystérèse versus amplifications et persistance des chocs adverse

La capacité de la segmentation entre les *insiders* et les *outsiders* à apporter de l'amplification et de la persistance aux effets des chocs adverses est mise en évidence en considérant le cas extrême où les *insiders* déterminent l'essentiel du volume de l'emploi à travers les négociations salariales — ce qui correspond à $\gamma = 0.99$. Les évidences sont rapportées à travers trois types de chocs adverses : un resserrement monétaire non anticipé, une baisse non anticipée de la valeur du capital productif et un choc technologique négatif.

1.4.1.1 Les effets d'hystérèse et les resserrements monétaires

La Figure 1.2 montre les évidences pour un resserrement monétaire relatif à une hausse non anticipée de 100 points de base du taux d'intérêt. Dans le modèle avec des frictions financières sans aucun mécanisme d'hystérèse, désigné (FF sans EH) comme dans celui avec des effets d'hystérèse sans des frictions financières, labellisé (EH sans FF), le resserrement monétaire se traduit à l'impact par une baisse de la demande de travail et de la production. En revanche, l'ampleur de ces baisses se révèle relativement plus importante dans le modèle EH sans FF. Les baisses de la production et de la demande de travail sont environ de l'ordre de 5%. De telles évidences illustrent que les effets d'hystérèse qui transitent par le marché du travail à travers la segmentation du marché entre les *insiders* et les *outsiders* constituent des leviers importants d'amplification endogène des chocs monétaires.

Figure 1.2 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une hausse non anticipée du taux d'intérêt de 100 points de base avec $\gamma = 0,99$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



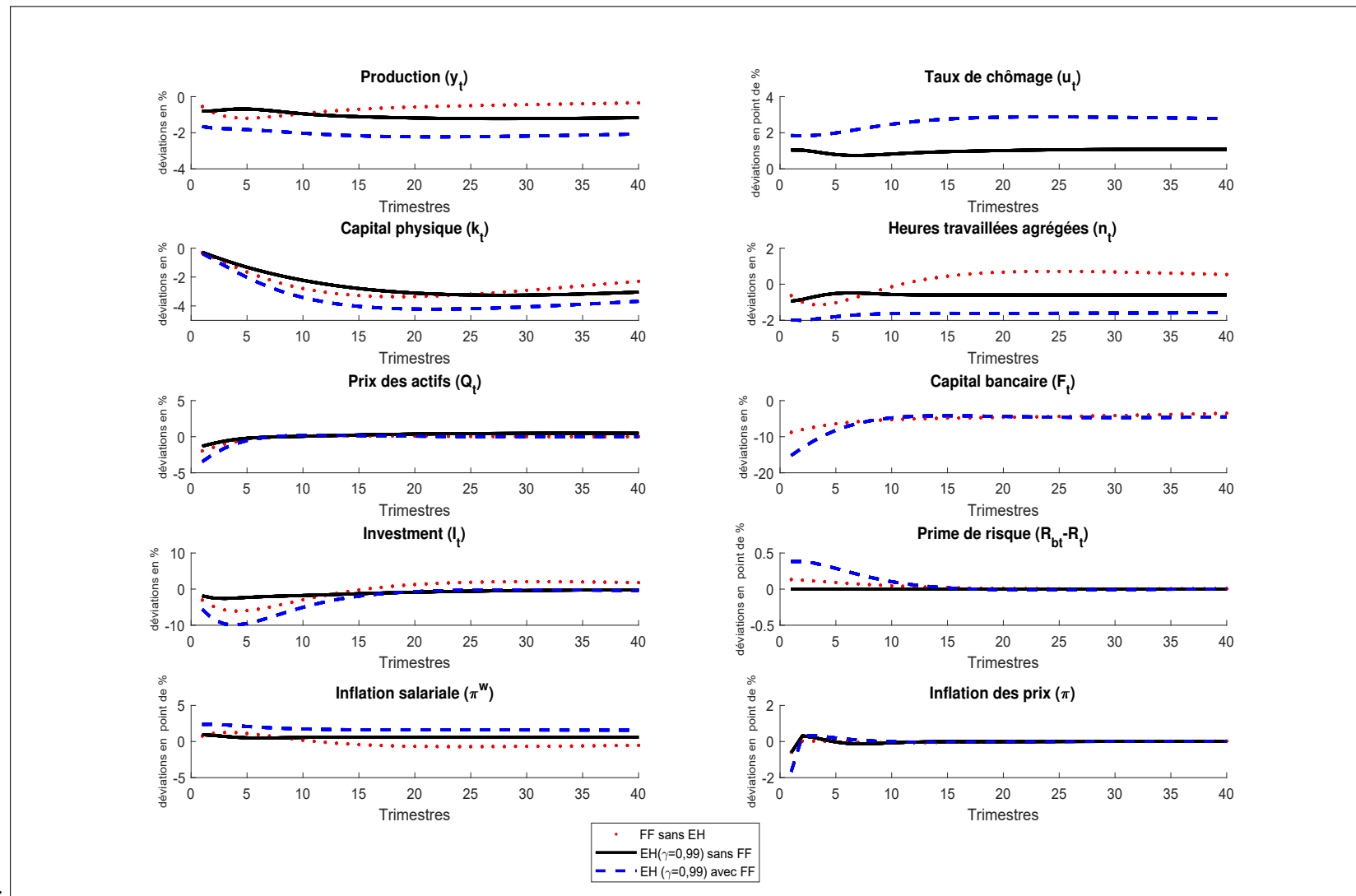
Source : Millogo (2018)

La réduction du nombre des *insiders* tend à accentuer la baisse de la production au même titre que les frictions financières comme les contraintes de liquidités du secteur bancaire. La faiblesse de la production résulte en partie de la hausse du chômage ou de la faiblesse de l'emploi. Outre, l'amplification des chocs adverses, la comparaison des résultats du modèle EH sans FF avec ceux du modèle avec FF sans EH démontre que le mécanisme d'hystérèse du modèle est une source importante de persistance des effets des chocs adverses. Avec la tendance des *insiders* à rigidifier l'emploi, le resserrement monétaire conduit à une baisse de la production de la demande de travail d'environ 2,5%, et ce, presque 10 ans après le choc. Cependant, les mêmes effets tendent à se résorber environ 3 ans après dans le modèle FF sans EH. Ces résultats corroborent les évidences de Jordà *et al.* (2020b) sur la capacité des effets d'hystérèse à produire un déclin durable du produit intérieur brut (PIB). À cet effet, les auteurs trouvent qu'une hausse de 100 points de base des taux d'intérêt de court terme est associée à un déclin de 3.69% du PIB 12 ans après le choc monétaire. Un résultat que corroborent mieux les résultats du modèle avec des effets d'hystérèse et des frictions financières (EH avec FF) qui fait l'objet d'une discussion dans les lignes ci-dessous. Avec des effets d'hystérèse, la hausse du chômage et la baisse de la production tendent à s'entretenir de part et d'autre, la hausse du chômage concourt à affaiblir la production, et la faiblesse de la production tend à enkyster le chômage.

1.4.1.2 Choc sur la valeur du capital productif

La Figure 1.3 illustre les réponses impulsionnelles des variables clés du modèle à une baisse non anticipée de 1% de la valeur du capital productif (ϵ_ξ). Comme avec le choc monétaire, le modèle EH sans FF, entretient les effets des chocs adverses tout comme le modèle FF sans EH. Ces évidences attestent également que les mécanismes d'hystérèse sont à même d'entretenir, voire, exacerber les chocs à l'image des frictions financières. À l'impact, la production et la demande de travail baissent dans les mêmes proportions dans les deux modèles. Cependant, contrairement au choc monétaire, les chocs sur la valeur du capital affectent en premier la demande du capital et se répercutent par la suite sur la production et la demande de travail. Les effets se révèlent relativement plus prononcés dans le modèle avec des frictions financières que dans le modèle avec des effets d'hystérèse pendant les trois premières années suivant la baisse de la valeur du capital. Les frictions financières tendent à entretenir davantage les chocs qui transitent par le secteur de production du capital. Par la suite, les effets se propagent au marché de travail en raison de la tendance des *insiders* à rigidifier l'emploi. Les résultats des simulations montrent également de la persistance dans le modèle EH sans FF. Pendant que les effets du choc se résorbent au fur et à mesure dans le modèle FF sans EH, la baisse de la production et de la demande perdure dans le modèle avec hystérèse. Ces résultats soulignent qu'indépendamment du choc, la persistance est une propriété exclusive de l'hystérèse.

Figure 1.3 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une baisse exogène de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = 0,99$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



Source : Millogo (2018)

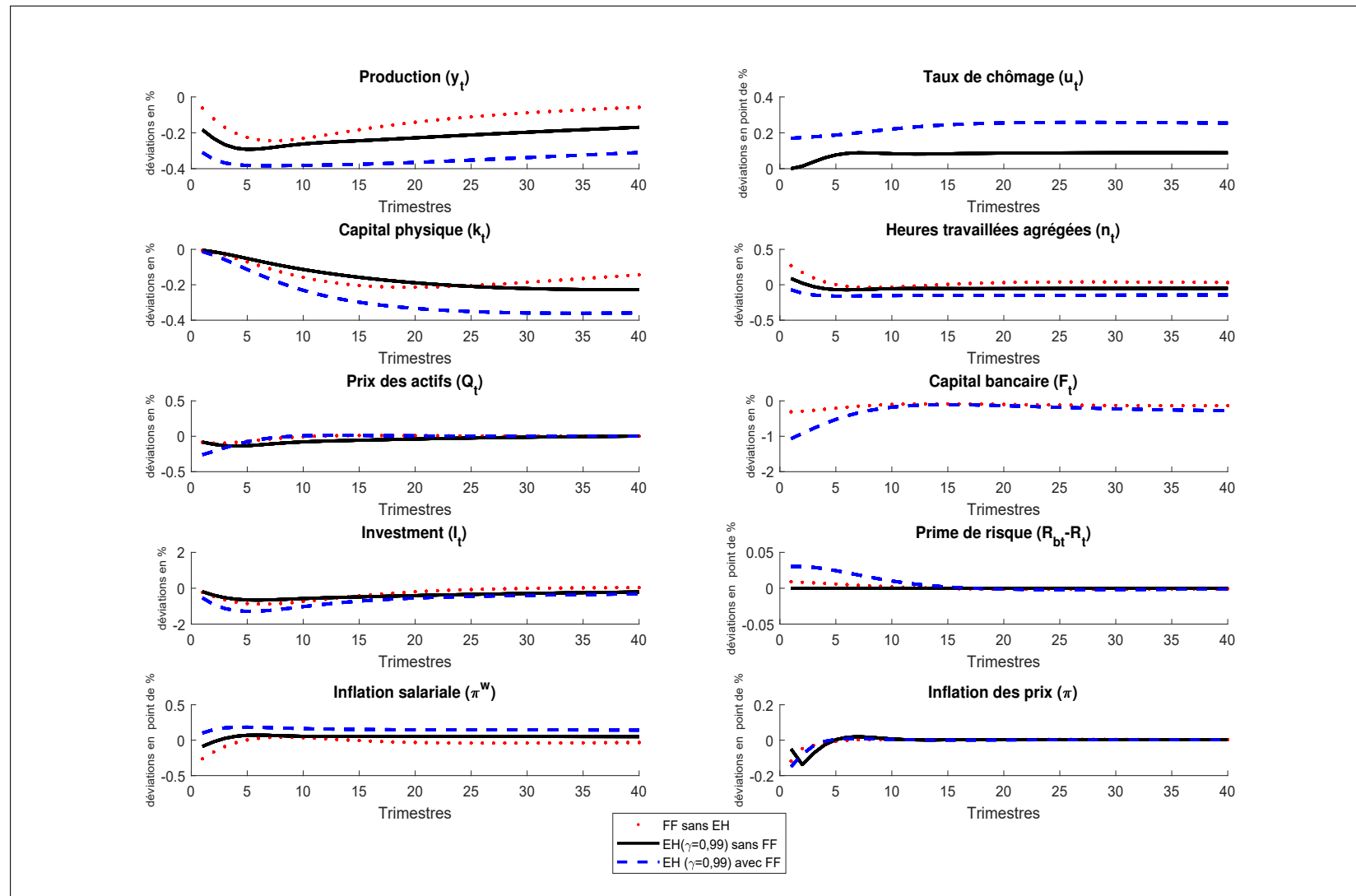
1.4.1.3 Choc technologique

La Figure 1.4 montre les évidences des simulations à la suite d'un choc négatif de 1%. Contrairement aux deux précédents chocs, le déclin technologique ne se traduit pas par une réduction du nombre des *insiders* dans le modèle EH sans FF, de sorte que les effets sur la production et le chômage se révèlent limités. En effet, dans les deux modèles, les ménages répondent à la baisse technologique en augmentant leur offre de travail, ce qui tend à compenser l'effet du choc technologique sur la production. L'impact du choc est également limité dans le modèle EH sans FF. Ces résultats attestent que la taille des *insiders* est la principale source d'amplification des chocs adverses dans le modèle EH sans FF. Plus la contraction des *insiders* est importante, plus l'effet sur la production et le chômage est important comme l'illustrent les évidences avec le resserrement monétaire.

Cependant, à la suite de l'impact du choc, la baisse du capital physique entretient la baisse de la production dans le modèle avec effets d'hystérèse, ce qui à son tour conduit à un ajustement léger à la baisse des *insiders*. En revanche, à la suite de l'impact du choc, la baisse du capital physique entretient la baisse de la production dans le modèle avec effets d'hystérèse, ce qui à son tour conduit à un ajustement léger à la baisse des *insiders*. Comme avec les deux autres chocs, la baisse de la production et la hausse du chômage sont entretenues par ce léger ajustement dans la taille des *insiders*.

Dans l'ensemble, les résultats des simulations montrent que la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders* constitue une source importante d'hystérèse. Les variations de la population des *insiders* sont susceptibles de modérer, d'entretenir ou d'amplifier les effets des chocs adverses. La tendance de cette population des *insiders* à perpétuer l'emploi résultant des chocs adverses confère la propriété de persistance à la segmentation du marché de travail. Ainsi, en présence des effets d'hystérèse, les récessions qui se traduisent par un fort déclin de la population des *insiders* se traduisent par une baisse relativement soutenue et durable, comme ce fut le cas de la GR. Par ailleurs, la propriété de persistance et d'amplification des effets d'hystérèse va au-delà des chocs adverses. Les effets d'hystérèse sont aussi susceptibles d'agir de la même façon sur des forces qui de manière endogène engendrent une contraction économique. Les frictions financières constituent l'illustration parfaite lors de la crise financière de 2007, et le présent chapitre apporte des évidences à cet effet. Par ailleurs, comparativement aux autres chocs, l'effet lié à ce choc de demande est relativement plus important. Cette importance s'explique par le fait que ce type est potentiellement celui qui exacerbe le plus les frictions financières avec la baisse importante de l'investissement productif due à la forte hausse de la prime d'intermédiation. Cette baisse significative de l'investissement concourt à renforcer la capacité des *insiders* à rigidifier l'emploi faisant prévaloir un taux de chômage relativement élevé et une production relativement faible.

Figure 1.4 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à un choc technologique négatif de 1 % avec $\gamma = 0,99$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



Source : Millogo (2018)

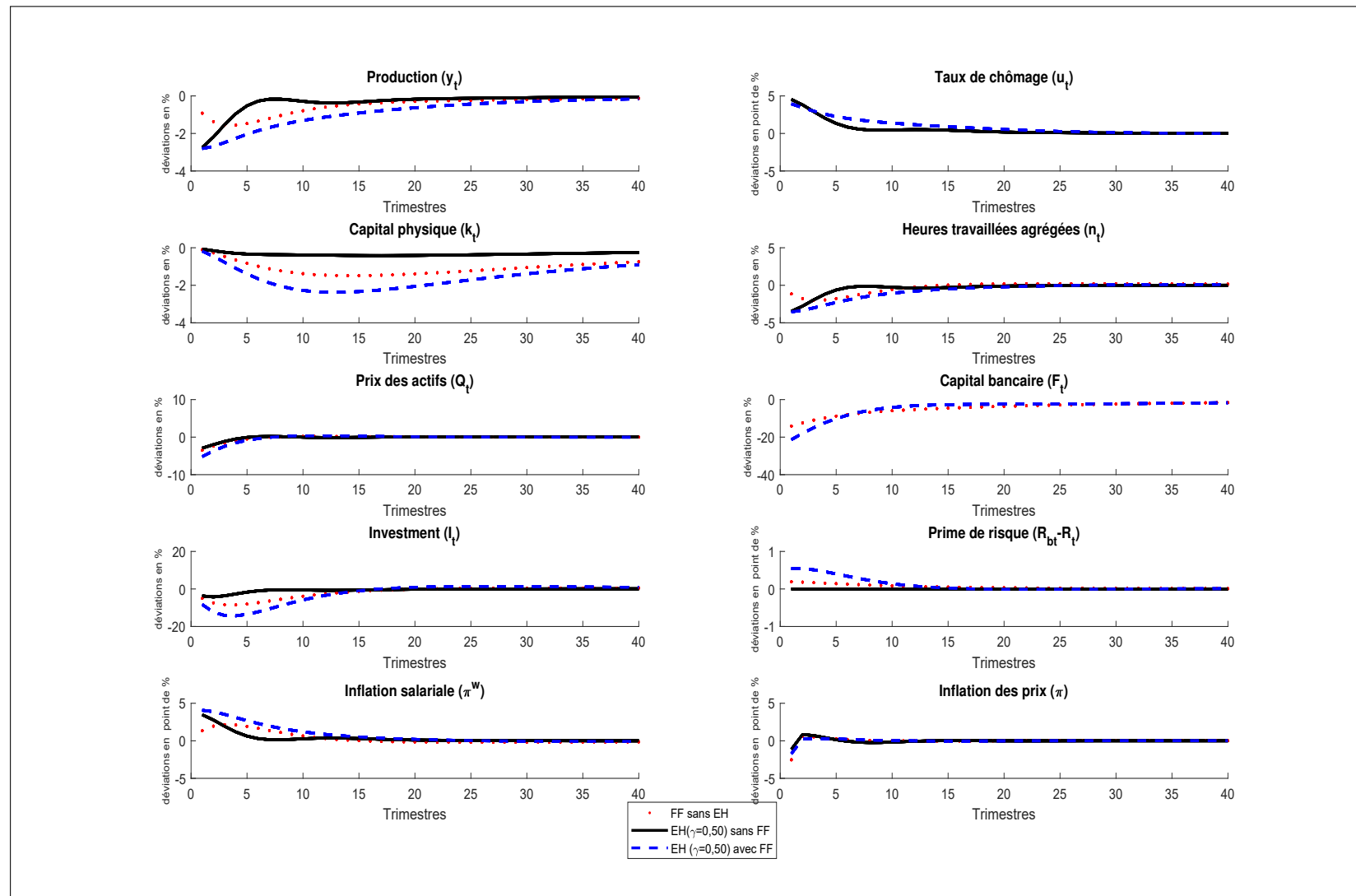
1.4.2 Effets d'hystérèse et frictions financières

S'appuyant sur les résultats des simulations des modèles EH sans FF et FF sans EH, la présente sous-section montre la portée des interactions entre les effets d'hystérèse et les frictions financières dans l'amplification et la persistance des chocs adverses. Les résultats du modèle de référence, labellisé EH avec FF, sont comparés avec les résultats des autres modèles EH sans FF et FF sans EH. Les Figures 1.2, 1.3 et 1.4 illustrent que l'interaction des mécanismes d'hystérèse et des frictions financières participent à l'amplification des chocs adverses. L'impact de ces derniers sur la production et le chômage est 2 fois plus important dans un modèle où interagissent les mécanismes d'hystérèse et les frictions financières que dans un modèle avec des frictions financières sans des effets d'hystérèse. En effet, dans le modèle EH avec FF, les chocs adverses se traduisent par une baisse du capital bancaire et une hausse de la prime d'intermédiation. Ceci contribue à réduire l'investissement dans le capital productif.

En plus de la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders* contribue à entretenir la baisse de la production et la hausse du chômage, environ 10 ans après le choc adverse, et ce en comparaison avec les évidences d'un modèle avec des frictions financières. Ainsi, de tels résultats tendent à corroborer ceux de Jordà *et al.* (2020b) sur l'importance des effets d'hystérèse dans l'amplification et la persistance des chocs adverses.

Par ailleurs pour saisir l'importance de la segmentation du marché du travail entre *insiders* et *outsiders* dans l'amplification et la persistance des chocs adverses, un cas moins extrême d'hystérèse, $\gamma = 1/2$ est considéré. Les évidences étant similaires, seulement les résultats pour le choc monétaire sont présentés dans le corps du document, celles des deux autres chocs sont rapportées en annexe. Les évidences de la Figure 1.5 montrent qu'une réduction de $\gamma = 1/2$ se traduit par une baisse de la persistance et de l'amplification dans les effets du choc monétaire dans le modèle où interagissent les frictions financières et les effets d'hystérèse. La baisse de la production passe de 4% avec $\gamma = 0.99$ à 2,5% avec $\gamma = 1/2$. La hausse du chômage passe de 7 points de pourcentage à 5 points de pourcentages. Aussi, après 5 ans l'effet du choc monétaire tend à résorber pour la production et l'emploi. L'affaïssement du mécanisme d'hystérèse s'accompagne également d'un amoindrissement de l'amplification et de la persistance des chocs adverses sur la technologie et la valeur du capital physique (voir les Figures(A.6 et A.7) en annexe).

Figure 1.5 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une hausse non anticipée du taux d'intérêt de 100 points de base avec $\gamma = 0,5$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



Source : Millogo (2018)

Ces résultats soulignent certes l'importance de la segmentation dans l'amplification et la persistance des chocs adverses, mais aussi celle des frictions financières. En effet, plus le degré d'hystérèse baisse, plus les effets sur les variables du modèle avec interaction tendent à se rapprocher de ceux du modèle avec uniquement des frictions financières. Les Figures A.8, A.9 et A.10 en annexe où le degré d'hystérèse a été réduit à $\gamma = 0,25$ illustrent assez bien cela. Comparativement aux réponses impulsionnelles du modèle avec uniquement des effets d'hystérèse, le modèle où subsiste l'interaction entre les frictions financières et la segmentation n'illustrent de l'amplification que grâce aux frictions financières. À l'exception du choc technologique, les réponses impulsionnelles du modèle avec des frictions financières uniquement tendent à être sur la même trajectoire que celles du modèle avec de l'interaction pour ce degré d'hystérèse (voir les Figures A.8 et A.9 en annexe).

Dans l'ensemble, les résultats montrent que la persistance des chocs adverses peut s'expliquer par l'interaction entre les frictions financières et les frictions du marché du travail. L'interaction tend à détériorer les perspectives de reprise de l'activité économique en entravant le reflux du chômage et de l'investissement. En étant relativement compatibles avec la chute importante et durable de la production et de l'emploi lors de la GR, les résultats plaident également pour une prise en compte simultanée de ces deux types de frictions dans les modèles néokeynésiens. Leur intégration simultanée dans la structure de ces modèles est de nature à apporter à la fois des ingrédients de persistance et d'amplification. La concomitance est essentielle, car des enseignements de l'analyse, la persistance est tributaire des mécanismes d'amplifications. D'autant plus que les modèles centrés sur les frictions financières ne permettent pas de caractériser amplement la persistance des effets des chocs adverses, tout comme les modèles basés uniquement sur la segmentation du marché de travail se révèlent limités dans l'amplification des mêmes chocs.

En plus de souligner l'importance de l'interaction de ces deux frictions pour les modèles néokeynésiens, la présente analyse identifie les frictions importantes sur le marché du travail comme l'un des mécanismes susceptibles d'apporter un degré de persistance élevé dans les habitudes de consommations. Ce degré de persistance comme le soulignent Smets et Wouters (2007) est aussi une régularité empirique que les modèles néokeynésiens se doivent de reproduire. Un degré de persistance qui vaut également pour la plupart des variables agrégées de l'activité, et de telles frictions portées par la segmentation entre les *insiders* et les *outsiders* pourraient servir à élucider en partie pourquoi certaines économies ont été affectées plus que d'autres à la suite de la crise financière. L'impact de la crise sur certains pays de l'Europe du Sud comme l'Espagne, l'Italie et la Grèce pourrait s'expliquer à ce titre par l'importance du pouvoir des syndicats. Ce pouvoir pourrait être assimilable à la capacité des *insiders* à fixer les salaires dans le modèle où $\gamma = 0,99$. Ce faisant, dans ces pays, la hausse du chômage et la faiblesse de l'investissement ont pu dans une certaine mesure contribuer à réduire les perspectives de reprises économiques.

1.5 CONCLUSION

La crise financière de 2007-2008 a profondément affecté l'activité économique dans la plupart des économies avancées. La production et l'emploi ont considérablement chuté et sont restés durant une longue période en dessous de leur tendance d'avant-crise. La reprise économique s'est effectuée à un rythme extrêmement lent, de sorte que le cycle économique de la GR contraste singulièrement avec la plupart des cycles de l'après-Seconde Guerre mondiale. Un contraste qui semble échapper aux cadres théoriques les plus éprouvés dans l'analyse des cycles économiques — les modèles néokeynésiens. La présente analyse s'est intéressée à ce contraste qualifié de paradoxe dans la littérature en développant un modèle théorique.

Le modèle a été développé en intégrant des mécanismes d'hystérèse par la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et *outsiders* à un modèle avec des frictions financières émanant des contraintes de liquidités du secteur bancaire. Le modèle a été calibré et simulé avec trois types de chocs adverses : un resserrement monétaire, la baisse non anticipée de la valeur du capital et un choc technologique. Les résultats des simulations indiquent que la segmentation du marché de travail contribue à la fois à amplifier et à rendre persistants les effets des chocs adverses qui induisent une réduction des *insiders*. Les résultats montrent que l'interaction entre les frictions financières et les effets d'hystérèse tend à susciter une baisse de la production et une hausse du chômage au moins 2 fois plus importante que celles issues d'un modèle avec des frictions financières, et ce pour chacun des chocs. Aussi, avec l'interaction, la baisse de la production et la hausse du chômage s'érigent à un niveau au moins 2 fois inférieur 10 ans après le choc.

La segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders* apparaît être une source importante d'amplification et de persistance des effets endogènes des frictions financières à la suite des chocs exogènes. La prise en compte de leur interaction dans un modèle unique permet d'élucider la baisse soutenue et durable de la production et de l'emploi à la suite de la crise financière. Les résultats suggèrent que les dommages de la récession se sont révélés importants dans les économies où la crise financière s'est accompagnée avec une importante contraction des *insiders*. La reprise aurait été relativement plus rapide pour certaines économies en raison des effets limités de la crise sur les *insiders*.

L'importance des *insiders* dans la propagation des effets des chocs adverses recommande une attention particulière des décideurs publics aux conséquences des crises financières sur le marché du travail. Les politiques macroéconomiques appropriées devraient consister en des mesures susceptibles d'enrayer la réduction de la population des *insiders*. Au regard des effets des frictions financières sur ces derniers, la politique conjoncturelle pourrait consister en un assouplissement monétaire conséquent. L'assouplissement pourrait consister en des mesures d'octroi de liquidités aux institu-

tions bancaires de sorte à contenir la hausse de la prime d'intermédiation financière. Ceci permettra de modérer la baisse de l'investissement et le prix des actifs. Les entreprises pourront ainsi maintenir leur demande de travail et les investissements nécessaires. Aussi, des politiques budgétaires de soutien à la demande globale pourraient s'avérer appropriées, pourvu qu'elles puissent soutenir fortement le marché de travail à contenir les effets des chocs adverses. Ces politiques budgétaires pourraient consister en des allègements fiscaux ou des subventions pour les entreprises de manière à éviter une forte baisse de la demande de travail à la suite d'un choc adverse. Des taxes sur la masse salariale qui évoluent selon le cycle économique seraient intéressantes. Ces taxes pourraient agir comme des stabilisateurs automatiques de sorte qu'en récession, les entreprises payent moins de taxes sur la masse salariale, et davantage de taxes en période de boom économique.

Dans l'ensemble, les recommandations tirées des résultats des simulations ont tendance à proscrire le recours aux politiques d'austérité et de resserrement monétaires en présence des effets d'hystérèse. La nature des politiques conjoncturelles initiées en réponse à la crise financière de 2007-2008 pourrait ainsi expliquer en partie la persistance des dommages de la crise dans certaines économies tout comme la célérité de la reprise économique dans d'autres économies. Le choix de la Réserve fédérale américaine d'assouplir conséquemment sa politique monétaire en adoptant des politiques monétaires non conventionnelles pourrait expliquer en partie la reprise relativement rapide de l'activité économique américaine. Une attention particulière devrait être accordée à une hypothèse, et le chapitre 2 de la thèse va dans ce sens en analysant la capacité de ces politiques à pallier l'émergence des dommages persistants sur la production et l'emploi.

CHAPITRE 2 LES POLITIQUES MONÉTAIRES NON CONVENTIONNELLES ET LES EFFETS D'HYSTÉRÈSE

2.1 INTRODUCTION

Les récessions économiques constituent souvent des épisodes singuliers, elles dégradent autant la conjoncture économique qu'elles suscitent des innovations de politiques conjoncturelles. La crise financière de 2007-2008 s'inscrit particulièrement dans ce registre. Elle a certes induit des dommages économiques importants, mais elle a aussi inspiré l'adoption des mesures monétaires exceptionnelles par la plupart des banques centrales des économies avancées. Ces mesures qualifiées de politiques monétaires non conventionnelles et inspirées de l'expérience japonaise de 1999-2001 ont consisté en des interventions extrêmement directes de la part des banques centrales dans les économies, comparées à l'instrument traditionnel du taux directeur. Ce dernier s'est bloqué, car les taux directeurs ne pouvant pas être négatifs en théorie ont rapidement atteint la borne zéro, réduisant ainsi la capacité des banques centrales à influencer les taux réels. En réaction à cette contrainte et pour pallier également les défaillances du secteur bancaire, les banques centrales ont adopté certaines mesures d'intermédiations financières connues sous le nom d'assouplissement de crédit. À travers ces mesures, des financements directs de crédit ont été octroyés aux agents économiques par l'achat de titres représentatifs de crédit à l'économie — comme les bons hypothécaires, les billets de trésorerie et les obligations privées.

Le présent chapitre s'intéresse à ces innovations et évalue à l'aide d'une variante des modèles néokeynésiens (i) la capacité de ces mesures à contrer les effets d'hystérèse transitant sur le marché du travail et (ii) les gains en termes de bien-être susceptibles de résulter de leur mise en œuvre. En effet, ces innovations monétaires en tant qu'instruments de régulation de la conjoncture ont suscité de nombreuses interrogations et d'intenses analyses dans la littérature économique. Ainsi, des travaux (Gagnon *et al.*, 2011 ; Georgiadis et Gräb, 2016 ; Gilchrist et Zakrajšek, 2013 ; Hancock et Passmore, 2011 ; Rosa et Tambalotti, 2020 ; Stroebel et Taylor, 2012) se sont intéressés aux répercussions financières et macroéconomiques de ces mesures. Bien que ces travaux mettent en évidence leur impact positif à cet effet, l'investigation demeure apathique quant à leur capacité à enrayer l'émergence des effets d'hystérèse — c'est-à-dire la tendance baissière et haussière de la production et du chômage à la suite des chocs adverses. Dans cette perspective, la thèse contribue à la littérature en développant un modèle théorique où la banque centrale pratique l'assouplissement de crédit pour pallier les frictions financières de contraintes de liquidités des banques à la suite de chocs porteurs d'effets d'hystérèse. La banque centrale met en œuvre l'assouplissement de crédit en mobilisant l'épargne des ménages et en octroyant des financements aux firmes à l'image des

banques commerciales. Cependant, à la différence de ces banques, contraintes dans leur capacité à mobiliser l'épargne des ménages en raison d'un problème d'aléa moral, la banque centrale dispose des moyens quasi illimités pour son activité d'intermédiation. Les effets d'hystérèse proviennent de la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders*.

La particularité des effets d'hystérèse à exacerber l'ampleur et la persistance des effets des chocs adverses n'a de cesse d'agiter le consensus monétaire sur la portée macroéconomique des actions des banques centrales depuis la crise financière de 2008. Suivant ce consensus, porté par les monétaristes et les nouveaux keynésiens, l'assouplissement de crédit ne devrait aucunement être en mesure de contenir dans la durée la tendance persistante à la baisse de la production et de l'emploi. Au mieux l'assouplissement pourrait atténuer l'impact des chocs adverses sans pourtant impulser une véritable reprise de l'activité économique. Par conséquent, malgré les mesures monétaires non conventionnelles, la production et le chômage aux prises avec les effets d'hystérèse demeureront au-dessus de leur niveau d'avant le choc. Au-delà des interrogations sur la portée macroéconomique de ces mesures, le gain potentiel en termes de bien-être lié à leur implémentation tend à exacerber l'éternel débat sur la nécessité des politiques de stabilisation. Une nécessité qu'un certain pan de la littérature porté par les travaux de Lucas (1987, 2003) s'ingénie à remettre en cause en estimant que les gains en termes de bien-être issus des politiques conjoncturelles seraient quasi négligeables. Pendant qu'un autre pan soutenu par les néokeynésiens s'évertue à mettre en évidence les bénéfices économiques de leur usage en raison des pertes relativement importantes en bien-être des fluctuations économiques, en particulier des chocs adverses persistants.

S'appuyant sur les arguments néokeynésiens, des travaux empiriques sans porter une attention particulière aux politiques monétaires non conventionnelles suggèrent une portée notable des politiques monétaires sur les chocs persistants. Ainsi, Jordà *et al.* (2020b) montrent à travers une investigation empirique relative aux données de 17 pays développés sur 125 ans que la politique monétaire demeure active au-delà de son impact immédiat. Leurs résultats indiquent qu'un resserrement monétaire de 100 points de base conduit à une chute du produit intérieur brut (PIB) d'au moins 3% inférieur à son niveau d'avant le choc, et ce 12 ans après le choc monétaire. Ces résultats corroborent également les résultats des travaux antérieurs comme ceux de Reifschneider *et al.* (2015) et de Moran et Queralto (2018) sur la non-neutralité monétaire tant à court et à long terme. Aussi, Jordà *et al.* (2020a) soulignent à partir des données portant sur l'économie américaine que les politiques de stabilisation sont plus que nécessaire, car les coûts en bien-être des chocs adverses se révèlent de plus en plus importants. Pour ces derniers, ces coûts évalués en termes de la consommation seraient de l'ordre de 10% à 15% contre 0,05% pour Lucas (2003), et ce particulièrement en raison des récessions de plus en plus couplées avec des crises financières. La persistance des chocs adverses associée à de telles récessions à cause des effets d'hystérèse serait l'un des facteurs décisifs de la hausse des pertes en bien-être.

Au regard de ces évidences empiriques, le présent chapitre s'interroge sur la capacité de l'assouplissement de crédit à modérer la tendance baissière de la production et la tendance haussière du chômage et le gain potentiel en bien-être associé à sa mise en œuvre. Étant donné que l'assouplissement du crédit a constitué l'une des mesures majeures de la politique monétaire à la suite de la crise financière de 2008. À priori, l'assouplissement du crédit à travers les canaux de rééquilibrage des portefeuilles et de signalement, répertoriés dans la littérature, présenterait un fort potentiel à soutenir les reprises de l'activité économique dans la durée et à améliorer le bien-être des agents économiques comparativement à une situation de chocs adverses persistants. En effet, en palliant les défaillances du secteur bancaire à fournir la liquidité à l'économie, l'assouplissement du crédit pourrait contribuer à freiner la chute de l'investissement et la contraction de la demande de travail par les firmes. L'intervention de la banque centrale tendrait à cet égard à s'accompagner d'une réduction de la prime d'intermédiation et d'une hausse des prix des actifs financiers. Cela devrait limiter en retour la chute importante de la production et par ricochet la hausse du chômage. L'intervention pourrait sous certaines conditions modérer au moins l'ampleur et la persistance des effets des chocs adverses. D'autant plus que Chen *et al.* (2012) prône les vertus des achats d'actifs opérés par la Réserve fédérale américaine en soutenant que ces achats affectent positivement dans la durée la production, bien que les effets de ces mesures demeurent faibles. Ses résultats suggèrent que six ans après les achats d'actifs, la production demeure 0.25% au-dessus de ce qu'elle aurait été en l'absence des achats. Cependant, à l'état actuel des connaissances, très peu de modèles théoriques soutiennent les vertus de l'assouplissement de crédit contre les dommages persistants des chocs adverses sur la production et le chômage. En particulier, les modèles néokeynésiens, références en matière d'analyse des effets macroéconomiques des politiques monétaires, ne semblent fournir aucun éclairage sur la capacité de l'assouplissement de crédit à contenir les effets d'hystérèse et à modérer les éventuelles pertes en bien-être que ces derniers infligeraient aux agents économiques.

La thèse par le biais de ce chapitre prend appui sur un modèle de variété néokeynésienne pour examiner la portée de ce mécanisme potentiellement fécond. À cet effet, la présente étude théorique consiste à intégrer des mécanismes d'hystérèse dans le modèle néokeynésien le plus outillé pour l'analyse des politiques monétaires non conventionnelles — le modèle de Gertler et Karadi (2011). Dans cette optique, la thèse repose le développement du présent modèle sur celui déjà développé dans le chapitre 1 où subsistent des mécanismes d'hystérèse. Ces mécanismes en rappel sont apportés par la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders* de sorte qu'un choc adverse qui affecte les *insiders* tend à rigidifier l'emploi en renchérissant le coût du travail pour les firmes. Ce faisant, cette investigation construit le modèle d'analyse en intégrant l'assouplissement de crédit à la Gertler et Karadi (2011) au modèle avec hystérèse du chapitre 1.

Calibré sur l'économie américaine, le modèle est simulé avec un choc adverse sur la valeur du capital productif afin de faire émerger les effets d'hystérèse. La capacité de l'assouplissement du crédit

à contenir ces effets est évaluée par la suite en comparant deux types d'interventions de la banque centrale à la non-intervention, ce qui équivaut aux effets du choc adverse. La première intervention consiste pour la banque centrale à suppléer à hauteur de 50% les pertes de fonds d'intermédiation du secteur bancaire à la suite du choc adverse. La deuxième intervention consiste à une intermédiation destinée à compenser les pertes de fonds d'intermédiation à 100%. La portée de ces deux mesures d'assouplissement est illustrée en considérant une segmentation extrême et une segmentation modérée. Les résultats montrent qu'en présence d'une segmentation extrême du marché de travail, l'assouplissement de crédit couvrant 50% des pertes de l'intermédiation n'est pas à mesure d'enrayer la tendance baissière de la production et la tendance haussière du chômage. La tendance baissière de la production persiste environ 5 ans et celle de la hausse du chômage 7 ans. La mesure d'assouplissement consistant à compenser 100% des pertes des fonds de l'intermédiation participe à limiter fortement les effets d'hystérèse en infléchissant la tendance baissière de la production et celle de la hausse du chômage. La production et le chômage amorcent respectivement 2 ans et ½, et 3 ans après l'intervention de la banque centrale leur convergence vers leur niveau d'avant-choc. Cette intensité d'assouplissement est particulièrement efficace lorsque la segmentation est relativement modérée, la hausse du chômage reflue complètement en 4 ans et la production retrouve son état d'équilibre en 3 ans.

Aussi, les résultats des simulations montrent que les mesures d'assouplissement sont potentiellement une source d'amélioration de bien-être lorsque l'économie fait face à l'émergence des effets d'hystérèse. Tout comme les effets macroéconomiques, les gains en bien-être de ces mesures dépendent de l'ampleur des effets d'hystérèse et de l'intensité de l'assouplissement du crédit. Les gains en bien-être mesurés en pourcentage de la consommation sans effets d'hystérèse varient de 0,06% à 0,72 % pour l'assouplissement de 50% et de 3,55% à 4,30% pour celui de 100%. Pour chaque mesure d'assouplissement, le gain en bien-être tend à augmenter avec le degré d'hystérèse, car les pertes le sont également, et les consommateurs sont disposés à payer davantage pour les éviter. Aussi, au regard des coûts en bien-être variant de 0,30% à 5,82% des effets d'hystérèse, évalués par rapport à la même consommation, l'assouplissement du crédit couvrant 100% des pertes du secteur bancaire est à même de compenser entièrement lesdites pertes pour la plupart des degrés d'hystérèse.

L'investigation théorique menée dans ce chapitre partage des similarités avec les travaux de Gertler et Karadi (2011) et de Galí (2020). En effet, le modèle développé dans le présent chapitre est fortement lié à celui développé par Gertler et Karadi (2011) pour analyser les effets de l'assouplissement du crédit en présence des frictions financières. Ils trouvent qu'en présence de telles frictions, l'assouplissement du crédit contribue à stabiliser l'économie à la suite d'un choc. Cependant, la présente investigation va au-delà de l'unique question des frictions financières en intégrant des mécanismes d'hystérèse. Avec la présence de ces effets de persistance, la capacité de l'assouplissement

du crédit à enrayer les chocs devient moins systématique, celle-ci devient tributaire de la nature des effets d'hystérèse — extrêmes ou modérés et de l'intensité de l'assouplissement du crédit. L'intensité de ce dernier devrait être soutenue pour espérer au moins enrayer la baisse persistante de la production et la tendance haussière du chômage. En présence de super effets d'hystérèse, symbolisés par la segmentation extrême, un assouplissement de crédit conséquent ne parvient même pas à ramener la production et le chômage sur leur niveau d'avant le choc en moins de 10 ans.

Outre la connexion avec le modèle de Gertler et Karadi (2011), le modèle est lié également à celui de Galí (2020) sur les effets d'hystérèse. Comme ce dernier, la présente investigation modélise les effets d'hystérèse en les faisant transiter par le marché du travail, et ce par le truchement de la segmentation du marché de travail. Toutefois, le présent modèle ne se limite pas au seul marché du travail comme c'est le cas de Galí (2020) pour examiner la portée des mécanismes. Le présent document intègre le marché du capital pour saisir la part des effets d'hystérèse susceptible d'émerger du fait de l'interaction entre ces deux facteurs, car une chute du stock de capital accompagné d'une réduction de la demande de travail serait plus préjudiciable pour la production et l'emploi. L'interaction exacerbe l'ampleur et la persistance des effets des chocs adverses, ce qui tend à rendre plus exigeant la condition d'efficacité de la politique conjoncturelle à l'œuvre pour les contrer.

La suite du chapitre est articulée en six sections. La première présente la revue de littérature. La deuxième développe le modèle. La troisième explique la calibration. La quatrième illustre et discute des résultats sur la portée macroéconomique de l'assouplissement de crédit sur les effets d'hystérèse. La cinquième présente les variations induites de bien-être de l'assouplissement de crédit. La sixième conclut le chapitre.

2.2 LA REVUE DE LITTÉRATURE

Cette section revisite la littérature sur les répercussions macroéconomiques des politiques monétaires non conventionnelles. La recension de ces travaux est articulée en deux sous-sections. L'une des sous-sections recense les arguments théoriques relatifs à la portée des politiques monétaires, et l'autre sous-section, les travaux dédiés aux évaluations de leur impact sur l'économie.

2.2.1 Les arguments théoriques

La littérature théorique dédiée à l'impact macroéconomique des mesures d'assouplissement de crédit fournit des arguments théoriques sur les mécanismes de transmission de ces mesures. Ces arguments peuvent être structurés autour de deux canaux de transmission : le canal de rééquilibrage des portefeuilles et celui du signal.

L'approche de rééquilibrage des portefeuilles en macroéconomie, formalisée par Tobin (1969),

charpente le premier pan des arguments théoriques. L'approche est basée sur l'hypothèse d'absence de parfaite substituabilité entre les titres dans les portefeuilles des agents économiques. Suivant cette approche, les défaillances telles que la perte de confiance mutuelle entre les intervenants du secteur bancaire et l'incertitude économique, caractéristique de la GR sont de nature à altérer davantage le degré de substituabilité entre les différents actifs (Cúrdia et Woodford, 2010). Des taux d'intérêt proches de la borne zéro sont également à même de réduire la parfaite substituabilité, particulièrement entre la monnaie et les autres actifs (Cúrdia et Woodford, 2010; Eggertsson et Woodford, 2003). En effet, dans ces conditions, les agents économiques préfèrent la détention et la conservation de la monnaie. Ainsi, les mesures d'assouplissement de crédit qui se traduisent par des achats d'actifs induisent des variations dans les offres et les rendements des actifs. Le prix des actifs achetés par l'autorité monétaire augmente tandis que leurs rendements baissent. En effet, à offre de titres identique, les achats de la banque centrale se traduisent par une hausse de la demande des titres, ce qui génère une pression à la hausse sur les prix des actifs. En raison de cette hausse, les détenteurs des actifs sont disposés à compenser les plus-values sur les actifs vendus contre des rendements relativement faibles. Ces variations relatives conduisent à une recomposition du portefeuille des agents économiques, les titres achetés par la banque centrale sont remplacés par d'autres actifs. Ces substitutions en exerçant une pression sur la hausse des prix des titres concourent à une détente générale des conditions de financement de l'économie. Les firmes obtiennent les liquidités nécessaires à leurs investissements et les ménages en raison des effets de richesse consomment davantage. La hausse de la demande globale qui en résulte suscite une reprise de l'activité économique.

Le second pan des arguments théoriques se structure autour du canal du signal. Avec l'idée que les mesures d'assouplissement du crédit constituent des outils de transmission de l'information de la politique monétaire. Par ces mesures, l'institution monétaire signale au marché sa volonté de maintenir des taux d'intérêt à des niveaux relativement faibles, et ce pour une période suffisamment longue (Bauer et Rudebusch, 2014; Bernanke *et al.*, 2004). En prélude à ces taux d'intérêt faibles, les agents révisent alors à la baisse les taux d'intérêt qu'ils demandent pour le financement des projets. Cela conduit à une hausse des investissements et par ricochet à la reprise économique.

2.2.2 Les travaux dédiés aux évaluations d'impact des innovations monétaires

Parallèlement aux arguments théoriques ci-dessus identifiés, des travaux empiriques ont tenté d'évaluer les effets macroéconomiques des politiques monétaires non conventionnelles, particulièrement des mesures d'assouplissement de crédit. La plupart de ces travaux ont porté sur les économies des États-Unis, de la zone euro et de la Grande-Bretagne et fournissent à la fois des évidences sur la portée des canaux et des effets macroéconomiques.

Les premières études se sont inscrites dans l'approche du rééquilibrage des portefeuilles. Gagnon *et al.* (2011) montrent ainsi que les mesures d'assouplissement de crédit entraînent une réduction des taux d'intérêt de long terme et des primes de risques. Des opérations d'achat de titres couvrant la période de 2008 à 2010 sont associées à une réduction des primes de risque de 30 à 100 points de base et des taux d'intérêt de long terme de 91 à 113 points de base. Des opérations similaires, menées en Grande-Bretagne, de 2009 à 2010 conduisent à des réductions de même ordre de grandeur pour les primes et les taux d'intérêt. D'autres études (D'Amico et King, 2013 ; Joyce *et al.*, 2011 ; Rosa et Tambalotti, 2020 ; Wright, 2012) s'inscrivant dans la même approche méthodologique de Gagnon *et al.* (2011), prouvent que les mesures d'assouplissement de crédit conduisent effectivement à une baisse des primes de risque et des taux d'intérêt de long terme.

En outre, des travaux ont cherché à tester la validité des effets des mesures d'assouplissement de crédit sur les taux d'intérêt et les primes de risques en mettant en avant le canal du signal. À cet effet, Bauer et Rudebusch (2014) dans une approche économétrique montrent que les actions de la banque centrale américaine de 2001 à 2003 effectuées sous forme d'annonces de facilités de crédit ont été associées à des réductions de 21 à 56 points de base pour les taux d'intérêt de long terme et de 68 à 70 points de base pour les primes de risques. Des résultats que soutient un certain nombre d'études (Bauer *et al.*, 2011 ; Krishnamurthy et Vissing-Jorgensen, 2011 ; Woodford, 2012).

S'appuyant sur ces évidences, des travaux établissent une passerelle entre les effets des mesures d'assouplissement sur les prix des actifs et certaines variables macroéconomiques. Baumeister et Benati (2013) établissent ainsi sur la base des simulations contrefactuelles réalisées à partir des estimations de Gagnon *et al.* (2011) une relation positive entre les hausses des prix des actifs et la croissance économique ainsi que l'inflation. Weale et Wieladek (2016) trouvent que des achats équivalents à 1% du produit intérieur brut (PIB) sont associés aux États-Unis à une augmentation du produit de 0,36% du PIB réel et de l'inflation de 0,38%. De la même manière, des achats équivalents en Grande-Bretagne conduisent à une hausse de 0,18% et 0,3% respectivement pour le PIB réel et de l'inflation. Fuhrer *et al.* (2011) se focalisent de leur côté sur les achats de titres aux États-Unis de 2010 à 2011. Ils concluent à partir d'un modèle vectoriel autorégressif que les achats de la période ont induit une hausse PIB réel de 75 à 80 points de base, une baisse du taux de chômage de 0,3 à 0,4 point de base et à une hausse de l'emploi d'environ 700 000 nouveaux postes. Chung *et al.* (2012) établissent à partir d'un modèle autorégressif que les opérations d'achat d'actifs menées de 2009 à 2012 ont conduit à une hausse du PIB réel de 3% sur les deux premières années et à des créations d'emploi d'environ 3 millions, et ce sur environ 4 ans.

Les enseignements des travaux sur l'impact des politiques monétaires non conventionnelles

Les effets persistants mis en évidence par Chung *et al.* (2012) font échos à la vague des travaux sur la portée des politiques conjoncturelles à la suite de la GR. Ces travaux sur la base des évidences empiriques relatives aux dommages persistants des chocs adverses sur le cycle économique — la production et l'emploi tendent à remettre en cause le caractère transitoire des effets des politiques publiques. S'appuyant en effet sur ces évidences, les travaux font valoir l'idée selon laquelle les politiques conjoncturelles devraient affecter l'activité économique à long terme à travers la demande globale d'autant plus que cette dernière semble influencer l'activité à long terme. Jordà *et al.* (2020b) ont montré en effet que la politique monétaire influence l'activité économique de long terme. Les résultats de leur analyse montrent à cet effet qu'une hausse d'un point de pourcentage des taux d'intérêt induit une baisse du produit intérieur brut de 3,49% environ 12 ans après le resserrement monétaire. Pour les auteurs la politique monétaire est plus que jamais active à long terme, elle affecte l'activité de long terme contrairement à l'argument de neutralité monétaire à long terme.

Jordà *et al.* (2020b) ont également développé un modèle théorique pour rendre compte des évidences empiriques. Cependant, à l'état actuel des connaissances, l'investigation théorique n'a pas encore exploré les implications de la non-neutralité monétaire pour les politiques monétaires non conventionnelles alors que la littérature sur les effets d'hystérèse offre des passerelles à cet effet. Les politiques monétaires pourraient avoir une portée notable sur la trajectoire du cycle économique de long terme aussi longtemps que ce dernier serait affecté par les chocs adverses de la demande globale à travers les effets d'hystérèse.

2.3 LE MODÈLE

Cette section développe et présente l'environnement du modèle. Cependant, comme mentionné plus haut dans l'introduction, le modèle est développé en prenant appui sur l'environnement des effets d'hystérèse et les ingrédients standards des modèles néokeynésiens développés dans le premier chapitre. L'environnement du secteur bancaire développé dans le chapitre précédent est également consolidé. Ainsi, pour éviter toute répétition des équations dans la thèse, seulement celles relatives aux politiques monétaires font l'objet d'une présentation explicite. Des sous-sections purement descriptives sont toutefois dédiées aux ingrédients considérés comme acquis dans ce chapitre. Les descriptions visent à assurer une compréhension de la structure du modèle sans un impératif retour dans le premier chapitre.

L'environnement du modèle est en somme constitué d'un secteur bancaire, d'une banque centrale, des ménages, d'un secteur de production de biens et de capital et un secteur de vente de biens. Les

détails relatifs à ces différents éléments sont présentés comme suit.

2.3.1 Le secteur bancaire

Le secteur bancaire est constitué d'un ensemble d'institutions bancaires identiques. Les banques pratiquent l'intermédiation financière en mobilisant l'épargne des ménages et en finançant les firmes de production des biens. Les dépôts des banques sont naturellement rémunérés et les prêts consentis sont assortis d'une contrepartie de titre en guise de reconnaissance de dette et le paiement d'un taux d'intérêt. Pour donner un motif à l'intervention de la banque centrale, une friction financière relative à l'octroi de crédit est introduite par un problème d'aléa moral. Ce problème d'aléa est tel que la gestion de chaque institution financière est confiée à un agent issu d'un ménage autre que celui auquel appartient la banque. En tant que membre externe, chaque gestionnaire a une incitation potentielle à dérober une partie des fonds au profit de son ménage d'origine. Cette tentation est de nature à susciter des réticences auprès des ménages qui craignent de voir leur épargne perdue pour un problème agent-principal. De telles réticences se traduisent par des contraintes d'offre de crédit à l'économie d'autant plus que ce sont les dépôts qui font les crédits. Cette contrainte est donnée par l'équation de la contrainte de participation des ménages dans le chapitre précédent.

2.3.2 La banque centrale — l'assouplissement du crédit

Dans l'environnement du modèle, les autorités responsables de la politique monétaire appuient le secteur financier en octroyant directement des crédits aux firmes non financières. Elles effectuent l'intermédiation financière de la même manière que le secteur financier. Des prêts sont octroyés aux firmes en contrepartie de l'émission par ces dernières de titres de reconnaissance de dettes. Soient $Q_t A_{gt}$, la valeur des actifs issus de l'intermédiation financière de la banque centrale et $Q_t A_t$, la valeur totale des actifs émis dans l'économie. En considérant l'intermédiation du secteur financier et celle de la banque centrale, la valeur totale des actifs de l'économie se présente comme suit :

$$Q_t A_t = Q_t A_{gt} + Q_t A_{bt} \quad (2.1)$$

avec A_t le volume total des titres dans l'économie, A_{gt} le volume des titres de reconnaissance auprès de la banque centrale, A_{bt} le volume des titres dans le secteur bancaire et Q_t le prix relatif des actifs.

Considérant que la banque centrale assure une fraction ω_t de la valeur totale des actifs $\omega_t Q_t A_t$, la

valeur de l'intermédiation financière assurée par la banque centrale s'écrit :

$$Q_t A_{gt} = \omega_t Q_t A_t \quad (2.2)$$

La combinaison des équations (1.6) et (2.2) permet de réécrire l'équation (2.1) comme suit :

$$\begin{aligned} Q_t A_t &= \omega_t Q_t A_t + \psi_t F_t \\ &= \psi_{cet} F_t \end{aligned}$$

avec ψ_{cet} le ratio entre le crédit total à l'économie les fonds propres (F_t) :

$$\psi_{cet} = \frac{1}{1 - \omega_t} \psi_t \quad (2.3)$$

ψ_{cet} est une fonction croissante de l'intensité de l'assouplissement de crédit ω_t . En cas de défaillance du secteur financier, la banque centrale peut ainsi assurer le financement de l'économie. L'évaluation des gains en bien-être se fera en partie en fonction de ces coûts.

L'intermédiation financière de la banque centrale par la mobilisation d'une dette publique auprès des ménages au taux d'intérêt de R_t . Les fonds collectés sont ensuite prêtés aux firmes non financières au taux d'intérêt R_{bt} . Bien que la banque centrale ne soit pas contrainte dans sa capacité de mobilisation des fonds, son intermédiation financière suivant Gertler et Karadi (2011) est supposée moins efficace que celle du secteur bancaire. Des coûts d'efficience τ sont alors associés à chacune de ses interventions. Ces coûts d'efficience reflètent également les charges liées à la dette publique. En revanche, le gouvernement honore toujours sa dette, contrairement aux institutions financières privées, la relation entre la banque centrale et les ménages n'est pas sujette à des coûts d'agence. Toutefois, le budget du gouvernement est équilibré, les dépenses publiques G sont financées par une taxe forfaitaire, T_t .

$$G + \tau \omega_t Q_t A_t = T_t + (R_{bt} - R_t) \omega_{t-1} Q_{t-1} A_{t-1} \quad (2.4)$$

avec $(R_{bt} - R_t) \omega_{t-1} Q_{t-1} A_{t-1}$, les revenus de l'intermédiation financière. Avec ces fonds publics la banque centrale conduit la politique d'assouplissement de crédit selon la règle suivante :

$$\omega_t = \omega + \varsigma [(R_{bt+1} - R_{t+1}) - (R_b - R)] \quad (2.5)$$

avec ω , l'intensité de l'assouplissement de crédit à l'état stationnaire et $R_b - R$, la prime de l'intermédiation à l'état stationnaire. Le paramètre ς mesure la sensibilité de la banque centrale à l'écart

de la prime d'intermédiation de sa valeur d'équilibre. Plus le paramètre ς est élevé plus l'assouplissement de crédit est conséquent. En l'absence de frictions financières, la politique monétaire est conduite selon une simple règle de Taylor définie dans le chapitre 1.

2.3.3 Les ménages et les mécanismes d'hystérèse

En plus des institutions bancaires, l'environnement du modèle comprend un nombre important de ménages identiques. Chaque ménage est constitué d'un continuum de membres qui sont en emploi soit dans le secteur bancaire ou dans le secteur de production des biens. Étant donné que les décisions classiques des ménages à consommer et à épargner ont été déjà mentionnées dans le chapitre 2, l'accent est mis sur la stratégie d'intégration des mécanismes d'hystérèse dans le modèle. Ainsi, la participation des membres au marché de l'emploi dans le secteur de production sert de passerelle pour introduire la segmentation du marché entre les *insiders* et les *outsiders*. La segmentation s'opère à travers les négociations salariales avec pouvoir de négociation relativement important en raison de la spécificité de leur offre de travail. La présence d'un pouvoir de négociation fait en sorte que les demandes salariales des *insiders* tendent à limiter le volume d'emploi à leur nombre en accroissant le coût du travail pour les firmes. Par conséquent, les chocs adverses de la demande qui affecte la taille des *insiders* concourent à l'enkystement du chômage et à la réduction de l'emploi. Comme illustré dans le premier chapitre, ce mécanisme d'hystérèse produit des effets persistants avec les interactions en amont et en aval entre la segmentation du marché de travail et les contraintes financières.

Pour mettre en évidence l'apport de ces interactions, la sous-section ci-dessous présente les autres ingrédients du modèle en un bloc étant donné que ces derniers ont fait l'objet d'une approche détaillée dans le chapitre précédent.

2.3.4 Les ingrédients standard des cadres néo-keynésiens et le secteur de production du capital

Cette sous-section complète la structure du modèle, elle apporte les autres éléments d'interaction avec le secteur bancaire, l'assouplissement du crédit et les effets d'hystérèse. Ces éléments sont le secteur de production de biens et capital et celui de vente des biens.

Ainsi, la production des biens est assurée par les firmes compétitives qui utilisent le travail et le capital comme facteur de production. Le facteur travail comme mentionné plus haut est offert par les membres des ménages. Les firmes s'endettent auprès du secteur bancaire pour acheter en retour du capital avec les firmes de production du capital. Le secteur de production sert alors d'obturateur pour les effets d'hystérèse de sorte que les chocs adverses qui affectent par exemple l'offre du crédit

influent sur la demande de capital et du travail. Le secteur de production du capital est intégré à la structure du modèle pour permettre l'introduction des coûts d'ajustement. Par ailleurs, le secteur de vente avec des firmes de vente de biens finaux offre la possibilité d'introduire la concurrence monopolistique.

2.4 CALIBRATION

Le modèle est paramétré sur des données trimestrielles de l'économie des États-Unis. Le modèle étant un prolongement du modèle développé dans le premier chapitre, la paramétrisation de base demeure celle illustrée dans le Tableau 1.1. Seuls les paramètres dont les valeurs sont affectées par le changement d'économie de référence font l'objet de description dans cette section et d'une présentation dans le Tableau 2.1.

Ainsi, avec le changement d'économie de référence, la part du capital α dans la production est fixée à 0,33 suivant King *et al.* (1999), Gertler et Karadi (2011), Gertler *et al.* (2012). L'offre de travail étant également relativement plus élastique aux États-Unis que dans la zone euro, l'inverse de l'élasticité de Frisch de l'offre de travail est choisi pour concorder avec la valeur de 0,20 suivant Chen *et al.* (2012). Dans la lignée de Gertler et Karadi (2011) et Primiceri *et al.* (2006), l'élasticité de substitution des biens ϵ_p est fixé à 4,167 pour correspondre à des markups de 1,32 à l'état stationnaire. Prenant appui sur le travail de Galí (2015), l'élasticité de substitution sur le marché du travail ϵ_w est fixée à 4,5 pour corresponde avec des *markups* de 1,28 à l'état stationnaire. En adoptant une durée moyenne de quatre trimestres et demi pour les prix des biens comme Galí (2020), la valeur de θ_p est fixée à 0,779.

Les paramètres de la politique monétaire sont également affectés par le changement d'économie de référence. Suivant, Clarida *et al.* (2000) et de Gertler et Karadi (2011), le paramètre de lissage de la règle de Taylor ρ et celui de la sensibilité de la banque centrale par rapport à l'écart de production κ_y sont désormais respectivement de 0,80 et de 0,125. Outre la politique monétaire, les dépenses publiques sont supposées représenter 20% de la production à l'état stationnaire, et ce suivant Campbell (1994) et Gertler et Karadi (2011).

Le taux de chômage à l'état stationnaire est déterminé de la même manière que dans le premier chapitre. À cet égard, en considérant, la relation $\frac{u}{\varphi} = \ln \frac{\epsilon_w}{\epsilon_w - 1}$, le taux de chômage à l'état stationnaire pour l'économie américaine à 5,02%. Ce taux est assez proche du taux de chômage de 5% utilisé par Galí (2015).

Tableau 2.1 Calibration

Symbole	Valeur	Définition	Référence
φ	0,20	inverse de l'élasticité de Frisch	Chen <i>et al.</i> (2012)
ϵ_w	4,5	élasticité de substitution sur le marché du travail	Galí (2015)
α	0,33	part du capital dans la production	King <i>et al.</i> (1999) et Gertler et Karadi (2011)
ϵ_p	4,167	élasticité de substitution entre les biens	Primiceri <i>et al.</i> (2006)
θ_p	0,779	paramètre de rigidité des prix	Galí (2020)
ρ	0,80	paramètre de lissage de la règle de Taylor	Clarida <i>et al.</i> (2000) et Gertler et Karadi (2011)
κ_y	0,125	paramètre de sensibilité par rapport à l'écart de production	Clarida <i>et al.</i> (2000) et Gertler et Karadi (2011)
$\frac{G}{Y}$	0,20	part des dépenses publiques à l'état stationnaire	Campbell (1994) et Gertler et Karadi (2011)

Source : Millogo (2019)

2.5 ASSOUPPLISSEMENT DU CRÉDIT ET LES EFFETS D'HYSTÉRÈSE

Les résultats des simulations du modèle sont présentés en deux étapes. La première sous-section présente les effets de l'assouplissement de crédit sur la production et le chômage dans un environnement d'hystérèse marqué par la segmentation extrême du marché de travail $\gamma = 0,99$. La deuxième sous-section illustre les effets sur les mêmes variables dans un contexte de segmentation modérée du marché de travail $\gamma = \frac{1}{2}$ et $\frac{1}{4}$.

2.5.1 L'assouplissement de crédit et la segmentation extrême du marché de travail

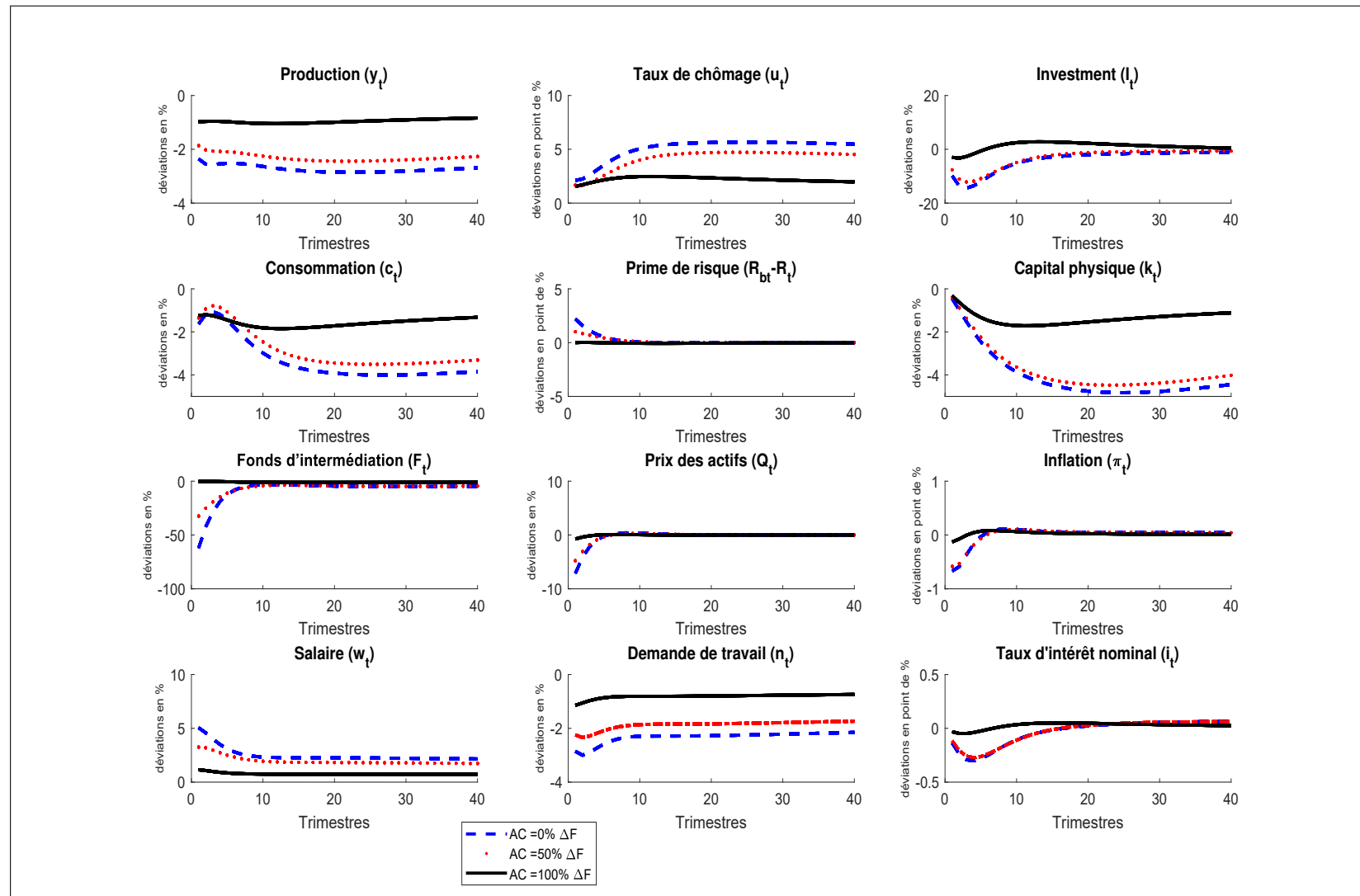
Cette première partie de la présentation des résultats discute de la portée de l'assouplissement du crédit (AC) contre les effets d'hystérèse issus de la segmentation extrême du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders* $\gamma = 0,99$. Les effets d'hystérèse sont amenés par une baisse non anticipée de 1% de la valeur du capital productif. À partir de la règle de politique monétaire de l'équation (2.5), la banque centrale peut atténuer les effets du choc sur la valeur du capital en régulant l'intensité de l'assouplissement du crédit à travers le paramètre ς . À travers l'assouplissement du crédit, la banque centrale compense les pertes de fonds d'intermédiation du secteur bancaire en apportant une liquidité additionnelle. La Figure 2.1 compare les réponses impulsionnelles de deux interventions où la banque centrale compense 50% et 100% des pertes de fonds d'intermédiation à une situa-

tion où elle s'abstient d'intervenir soit 0 % de compensation. La ligne bleue en pointillé illustre les réponses des variables au choc sur la valeur du capital sans aucune mesure d'assouplissement de crédit de la part de la banque centrale ($AC = 0\% \Delta F$). La ligne rouge en pointillé représente les réponses à un assouplissement consistant à compenser environ 50% des pertes d'intermédiation du secteur bancaire. La ligne noire continue, présente les réponses à un assouplissement visant à compenser les pertes de fonds d'intermédiation à hauteur de 100%.

Comparativement à la situation de non-intervention, les deux mesures d'assouplissement de crédit contribuent à modérer les effets d'hystérèse émanant du choc sur la valeur du capital. Elles tendent à pallier aux différents effets des chocs adverses en modérant la baisse des prix des actifs, la hausse de la prime d'intermédiation et la baisse du stock de capital productif. En limitant, la baisse du capital productif, les mesures limitent la tendance des *insiders* à rigidifier l'emploi en favorisant une détente des salaires. La demande de travail tend par la suite à augmenter, ce qui limite la contraction de la population des *insiders*, et par ricochet atténue l'amplification des effets d'hystérèse.

Le mécanisme par lequel transitent ces deux mesures est certes identique, cependant les effets dans le temps semblent dépendre de l'intensité des mesures d'assouplissement. L'assouplissement du crédit destiné à couvrir les 50% de pertes des fonds d'intermédiation suffit à peine à contrer les effets du choc. Avec cette intensité, l'intervention de la banque centrale ne parvient à circonscrire la tendance baissière du stock de capital, certes relativement moindre que la non-intervention, que 5 ans après le choc. Cette tendance baissière persistante associée à la relative contraction des *insiders* — c'est-à-dire la baisse de la demande de travail, entraîne dans son sillage une tendance baissière de la production et une tendance haussière du chômage. La production tend à suivre une trajectoire de plus en plus inférieure et ne se stabilise à un niveau inférieur à celui d'avant le choc qu'environ 7 ans après le déclenchement de la mesure d'assouplissement. Le taux de chômage tend également à persister à la hausse pour se stabiliser à un niveau supérieur à celui d'avant le choc environ 6 ans après. Cela suggère que cette intensité de l'assouplissement de crédit n'est pas en mesure d'enrayer l'impact et la persistance des dommages des chocs adverses sur la production et le chômage. Cependant, la deuxième mesure — celle consistant à compenser entièrement les pertes des fonds d'intermédiation parvient en 2 ans à limiter la chute du stock de capital, modérant ainsi fortement la baisse des heures travaillées.

Figure 2.1 Réponses impulsionnelles de l'assouplissement de crédit aux effets d'hystérèse d'une baisse non anticipée de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = 0.99$



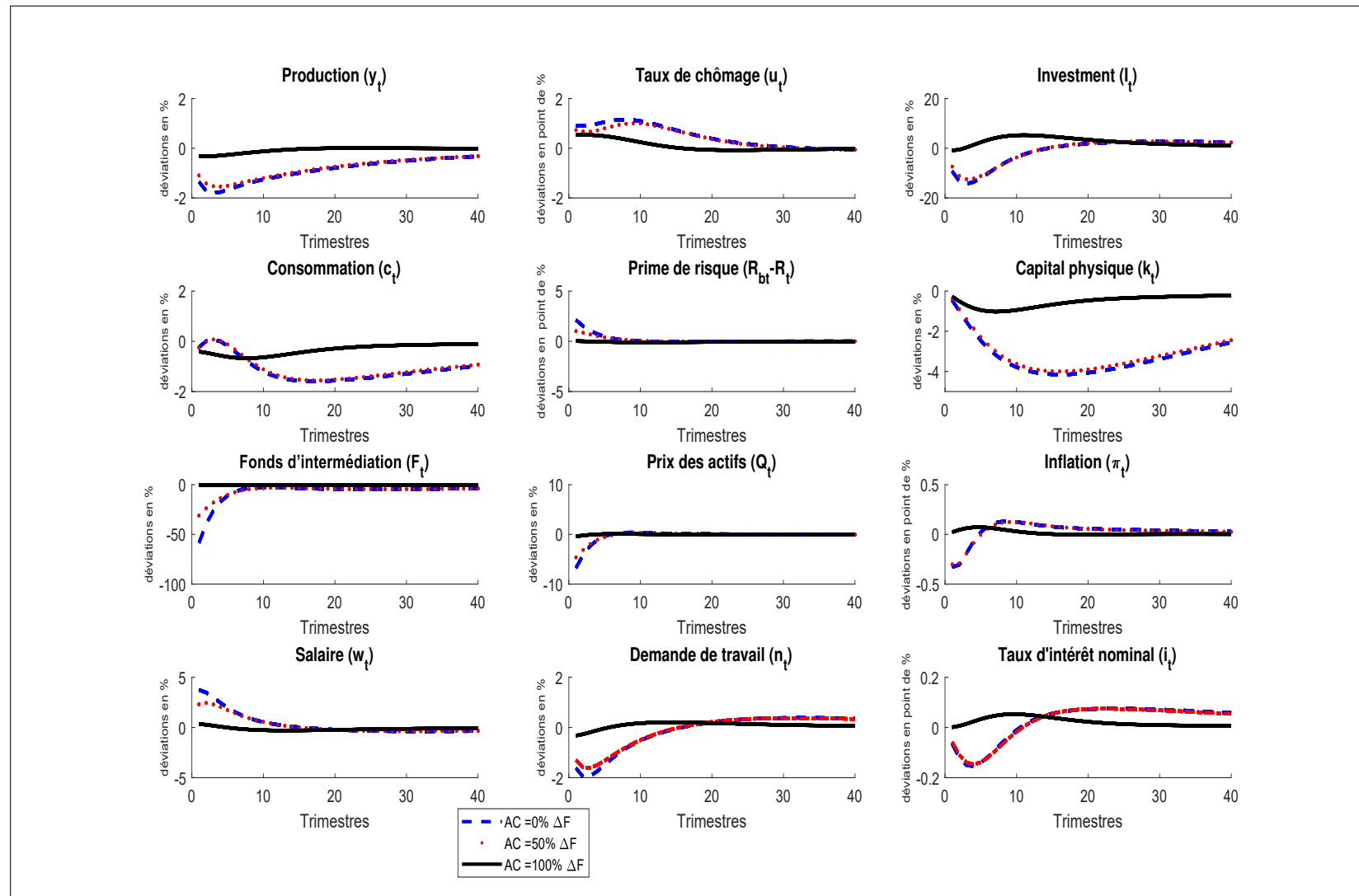
Source : Millogo (2019)

La production se situe non seulement à un niveau relativement proche de son niveau d'avant le choc, mais amorçe à peine 2 ans et $\frac{1}{2}$ après l'intervention une tendance relativement soutenue à la hausse. Le chômage tend à baisser également 3 ans après l'intervention pour finir par se stabiliser à un niveau relativement proche de celui d'avant la crise. Avec cette intensité, l'assouplissement du crédit participe fortement à influencer les effets d'hystérèse du choc du capital physique en atténuant leur impact et en infléchissant un changement majeur de la trajectoire de la production et du chômage. Ces résultats attestent de la capacité de l'assouplissement du crédit à créer à la suite des chocs adverses de la présence des effets d'hystérèse, une trajectoire haussière et baissière respectivement pour la production et le chômage. Toutefois, malgré la portée de cette intensité de l'assouplissement du crédit, le chômage et la production ne parviennent pas à retrouver leurs niveaux 10 ans après le choc adverse. Cette efficacité relativement limitée de l'assouplissement de crédit pourrait s'expliquer par la segmentation extrême, comparable dans ce modèle à ce que Ball (2014) qualifie de super effets d'hystérèse. Avec de tels effets, l'inflexion de la courbe du chômage et de la production par le canal de la politique monétaire exige davantage de temps. Pour jauger davantage de la portée de l'assouplissement de crédit contre les effets d'hystérèse, une segmentation intermédiaire $\gamma = \frac{1}{2}$ est considérée dans la sous-section suivante.

2.5.2 L'assouplissement de crédit et la segmentation modérée du marché de travail

La Figure 2.2 montre les réponses impulsionnelles des variables selon les différentes intensités de l'assouplissement de crédit en présence des effets d'hystérèse modérés $\gamma = \frac{1}{2}$ issus toujours du choc adverse de 1% sur la valeur du capital. Comme avec la segmentation extrême du marché de travail, l'assouplissement de crédit destiné à compenser 50% des pertes de fonds de l'intermédiation est juste relativement meilleur à la non-intervention qu'en termes d'impact. Avec cette intensité les trajectoires de la production et du chômage sont similaires à leurs trajectoires en absence d'assouplissement. Toutefois, l'intensité de l'assouplissement de crédit couvrant 100% des pertes des fonds d'intermédiation apparaît relativement plus efficace comparée à la segmentation extrême. En effet avec cette intensité, l'intervention de la banque centrale contient la baisse du stock de capital en deux ans et restaure une année plus tard le stock de capital. En contenant et en restaurant assez rapidement le stock de capital, la mesure atténue fortement la contraction de la demande de travail, ce qui contribue à accélérer la convergence de la production et du chômage vers leur niveau d'avant le choc. Le chômage reflue totalement en 4 ans et la production retrouve son état d'équilibre environ 3 ans après l'intervention de la banque centrale. L'assouplissement du crédit semble très efficace comme moyen de régulation des chocs adverses en présence des effets d'hystérèse modérés. Le temps de convergence de la production et du chômage vers leur équilibre est même divisé par 2, en passant de 3 ans, à moins de 1 an et $\frac{1}{2}$ lorsque la segmentation passe de $\gamma = \frac{1}{2}$ à $\gamma = \frac{1}{4}$.

Figure 2.2 Réponses impulsionnelles de l'assouplissement de crédit aux effets d'hystérèse d'une baisse non anticipée de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = \frac{1}{2}$



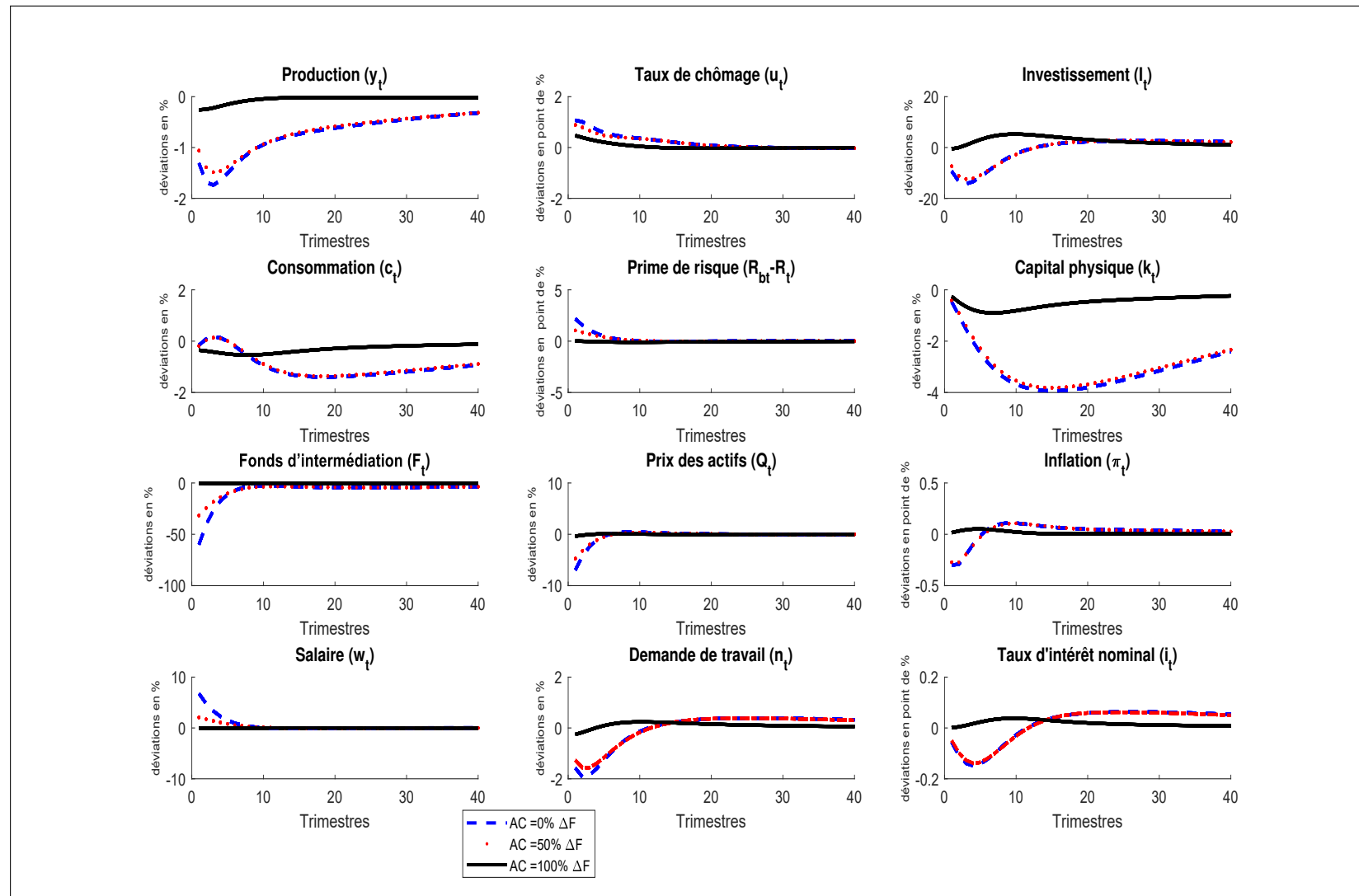
Source : Millogo (2019)

La Figure 2.3 illustre cette convergence rapide de l'assouplissement de crédit lorsque l'intensité couvre 100% des pertes de fonds de l'intermédiation financière, et ce en présence de faibles effets d'hystérèse. Ces évidences révèlent clairement que l'assouplissement du crédit a une portée significative contre les effets d'hystérèse, mais son efficacité absolue dépend de la nature des mécanismes d'hystérèse. Les mesures d'assouplissement du crédit contribuent à modérer fortement les effets des chocs adverses dans une économie où la segmentation est très extrême sur le marché du travail. En revanche, elles participent à enrayer les mêmes effets et impulser en un temps relativement moins long le retour de la production et du chômage sur leur niveau d'avant choc. Cependant, les résultats soulignent que peu importe la nature du mécanisme d'hystérèse, l'assouplissement du crédit doit être soutenu afin de contrer rapidement la contraction des *insiders* et par ricochet l'émergence des effets d'hystérèse.

Dans l'ensemble, les résultats montrent que la politique monétaire à travers l'assouplissement de crédit est à même de soutenir la reprise économique tant dans le court terme que dans la durée. Lorsque les effets d'hystérèse sont modérés, l'assouplissement restaure rapidement les équilibres de la production et de l'emploi. En présence de super effets d'hystérèse, l'assouplissement soutenu impulse une dynamique de reprise économique plus ou moins rapide dans le temps. Cela confirme les résultats de Cerra et Saxena (2017) et de Jordà *et al.* (2020b) sur la portée à long terme des mesures monétaires.

Aussi, les résultats pourraient contribuer à expliquer pourquoi les États-Unis et la zone euro ont eu des trajectoires différentes en termes de reprises économiques à la suite de la GR. L'assouplissement du crédit a été certes conséquent aux États-Unis, mais comme le souligne Galí (2015), le caractère modéré de la segmentation expliquerait davantage la reprise relativement rapide de l'activité économique sous l'impulsion des mesures monétaires. La faible performance des mêmes mesures dans la zone euro tiendrait à la segmentation relativement extrême du marché de travail et au caractère modéré de la taille de l'assouplissement de crédit.

Figure 2.3 Réponses impulsionnelles de l'assouplissement de crédit aux effets d'hystérèse d'une baisse non anticipée de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = \frac{1}{4}$



Source : Millogo (2019)

2.6 L'ASSOUPPLISSEMENT DU CRÉDIT ET LE BIEN-ÊTRE ÉCONOMIQUE

Cette section analyse la relation entre l'assouplissement du crédit et le bien-être économique. À cet égard, la section évalue le bien-être associé aux trois mesures de l'assouplissement du crédit considéré dans ce chapitre, et les compare au bien-être associé à un environnement démunie de frictions financières et de segmentation sur le marché de travail. En rappel, ces trois mesures sont : $AC = 0\%\Delta F$, $AC = 50\%\Delta F$, et $AC = 100\%\Delta F$ où AC désigne l'assouplissement du crédit, et ΔF les pertes du secteur bancaire. Le bien-être pour les trois mesures d'assouplissement du crédit est évalué en utilisant le modèle développé dans la section 2.3. Aussi, le bien-être associé aux mesures d'assouplissement $AC = 50\%\Delta F$, et $AC = 100\%\Delta F$ est déterminé en considérant deux niveaux de coûts d'efficience : $\tau = 0$ et $\tau = 100$ points de base. Le bien-être issu du modèle sans frictions et sans segmentation est le bien-être de référence, et il est déterminé en considérant le modèle développé dans le premier chapitre.

Suivant la littérature, le coût ou le gain en bien-être associé à chaque mesure d'assouplissement est évalué relativement au bien-être de référence par une fraction constante de l'unité de consommation qui lui est associée. Pour ce faire, l'évaluation des coûts ou des gains est faite en considérant les préférences ci-dessous :

$$W = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log C_t - \chi \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi})$$

Avec ces préférences, le gain ou le coût en bien-être de chaque mesure d'assouplissement est déterminé par λ_{ac} , fraction de la consommation stationnaire du bien-être de référence tel que :

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log((1 + \lambda_{ac})C_t) - \chi \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi}) = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log C_t - \chi \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi}) \quad (2.6)$$

Suivant l'équation (2.6), les variations de bien-être induites par chaque mesure monétaire sont telles que la consommation qui lui est associée est multipliée par $(1 + \lambda_{ac})$ à chaque période de sorte que le ménage soit indifférent entre cette mesure et l'absence de frictions et de segmentation étant donnée l'offre de travail. λ_{ac} appelé dans la littérature, la variation équivalente est alors la fraction constante de la consommation de l'état stationnaire associé au bien-être de référence. Aussi, selon toujours l'équation (2.6) une mesure d'assouplissement serait coûteuse en bien-être si $\lambda_{ac} < 0$ et bénéficiaire en termes de bien-être sinon ($\lambda_{ac} > 0$).

L'évaluation du bien-être est faite numériquement en prenant l'approximation de second ordre de Taylor relativement aux états stationnaires. Suivant Kim *et al.* (2008) et Benigno et Woodford (2012), cette approche a l'avantage de permettre une meilleure évaluation du bien-être par la prise en compte des effets liés à l'incertitude comparativement à l'approximation de premier ordre. En définissant plus spécifiquement le bien-être de référence par $W_{re} = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log C_t - \chi \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi})$, et le bien-être issu d'une mesure quelconque d'assouplissement du crédit par $W_{ac} = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log((1 + \lambda_{ac})C_t) - \chi \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi})$, λ_{ac} est déterminé par l'équation suivante :

$$W_{ac} = \frac{1}{1 - \beta} \log(1 + \lambda_{ac}) + W_{re}$$

Par suite,

$$\lambda_{ac} = \exp((1 - \beta)(W_{ac} - W_{re})) - 1 \quad (2.7)$$

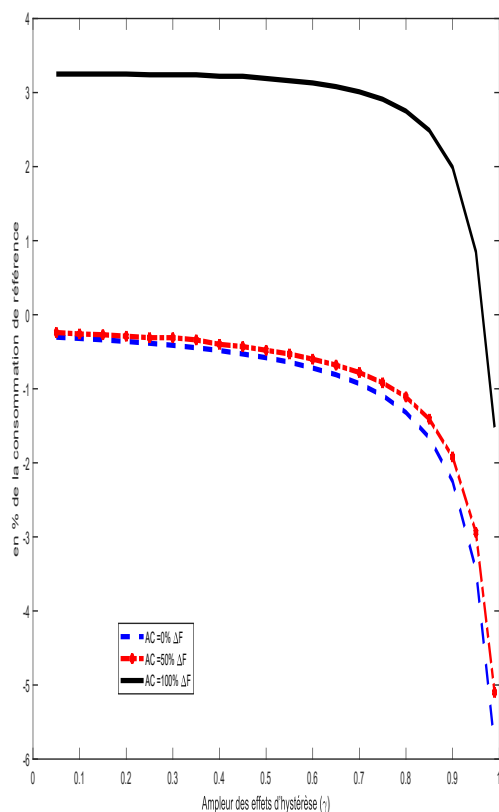
Ainsi, à partir de cette équation, il est possible d'évaluer à partir des 3 mesures d'assouplissement du crédit, les coûts en bien-être liés aux effets d'hystérèse tels qu'illustrés dans ce chapitre et les gains potentiels en bien-être des deux niveaux d'intervention de la banque centrale. En effet, lorsque $AC = 0\% \Delta F$, la banque centrale s'abstient de toute intervention en dépit de la présence des effets d'hystérèse, contrasté avec le bien-être associé avec cette abstention avec le bien-être sans l'interaction entre la segmentation et les frictions financières permet de mettre en évidence les coûts des effets d'hystérèse. Le gain potentiel des deux autres mesures d'assouplissement peut alors être évalué facilement par rapport à de tels coûts.

2.6.1 Bien-être économique des effets d'hystérèse et des mesures d'assouplissement

Les Figures 2.4 et 2.5 et les Tableaux B.1 et B.2 en annexe présentent le bien-être économique associé aux trois mesures de l'assouplissement de crédit, et ce pour les coûts d'efficience $\tau = 0$ et $\tau = 100$ points de base. Pour chacune des mesures, le bien-être est mesuré en pourcentage de la consommation associée à l'état stationnaire du modèle sans les frictions financières et la segmentation du marché de travail entre *insiders* et *outsiders*. La ligne continue ou noire rapporte la variation de bien-être induite par la mesure $AC = 100\% \Delta F$, la ligne en traits ou rouge celle suscitée par $AC = 50\% \Delta F$ et la ligne pointillée ou bleue celle découlant de $AC = 0\% \Delta F$.

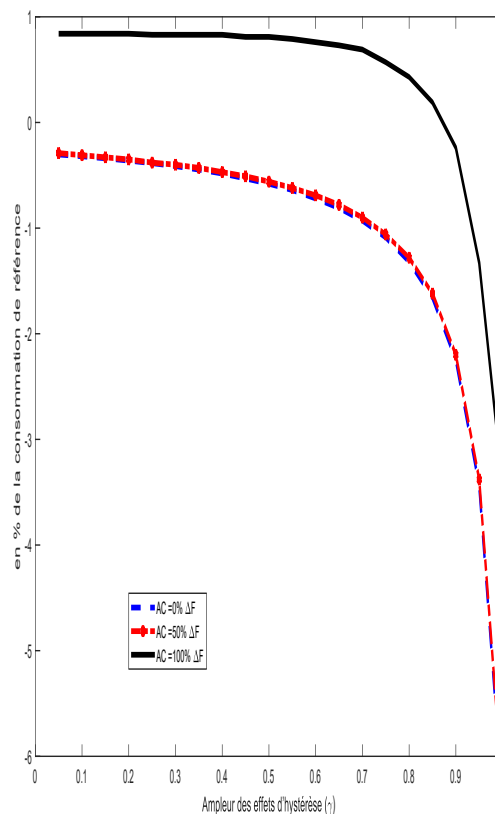
Les deux figures montrent qu'en l'absence d'assouplissement de crédit ($AC = 0\% \Delta F$), l'émer-

Figure 2.4 Variation de bien-être induite par les mesures d'assouplissement du crédit relativement au bien-être de référence pour $\tau = 0$



Source : Millogo (2019)

Figure 2.5 Variation de bien-être induite par les mesures d'assouplissement du crédit relativement au bien-être de référence pour $\tau = 100$ points de base



Source : Millogo (2019)

gence des effets d'hystérèse à la suite du choc sur la qualité du capital se traduit par une détérioration du bien-être. Comme indiqué plus haut ces variations négatives représentent les coûts en bien-être des effets d'hystérèse. Les coûts sont d'ailleurs identiques pour les deux valeurs de coûts d'efficacité considérées, car il n'y a aucune mesure d'assouplissement de crédit. Les variations négatives démontrent que les consommateurs sont alors disposés à sacrifier une partie de leur consommation afin d'éviter les effets d'hystérèse. Pour les niveaux d'hystérèse considérés, les pertes de bien-être vont de 0,30% à 5,82%. Les pertes tendent à augmenter avec le degré d'hystérèse. Lorsque le degré d'hystérèse est inférieur à 0,7, les pertes en bien-être s'élèvent au plus à 1%. Pour les degrés d'hystérèse compris entre 0,75 et 0,85, les pertes de bien-être tournent autour de 1% à 1,66%. Pour les degrés d'hystérèse se situant entre 0,90 et 0,95, les coûts sont dans l'intervalle de 2% à 3%. Lorsque le degré d'hystérèse se situe en revanche au maximum considéré, les

pertes s'élèvent à 5,82%. Par comparaison aux résultats de Lucas (2003) sur les coûts en bien-être des déviations de la consommation, qu'il estime à 0,05%, les pertes de bien-être des effets d'hystérèse se révèlent non négligeables. L'importance des pertes pourrait s'expliquer par le caractère persistant des effets des chocs adverses. Cela expliquerait pourquoi les coûts sont relativement importants pour les degrés d'hystérèse allant de 0,90 à 0,99. Aussi, excepté ces degrés d'hystérèse, les coûts en bien-être des faibles degrés d'hystérèse sont assez similaires aux évaluations de Jordà *et al.* (2020a).

Par rapport à la consommation de référence, les figures et les tableaux indiquent que la mesure d'assouplissement $AC = 50\%\Delta F$ ne constitue pas également une alternative supérieure, et ce pour les deux valeurs de coûts d'efficience. Autrement dit, les consommateurs ne seraient pas disposés à l'implémenter lorsqu'ils sont dans la situation de référence. Cependant, comparativement aux pertes de bien-être liées à la non-intervention, celles-ci se révèlent modérées avec cette forme d'assouplissement. La mesure d'assouplissement $AC = 100\%\Delta F$ quant à elle semble pour certains degrés d'hystérèse apporter une nette amélioration en termes de bien-être comparée à la situation de référence.

Considérant que l'objectif de l'analyse est aussi d'évaluer les variations de bien-être induites par les mesures d'assouplissement en présence des effets d'hystérèse, la sous-section ci-dessous présente les gains potentiels en bien-être desdites mesures. Les gains des deux mesures d'assouplissement ($AC = 50\%\Delta F$ et $AC = 100\%\Delta F$) pour les deux coûts d'efficience sont donnés par les écarts entre leur courbe respective et la courbe évaluant les coûts en bien-être des effets d'hystérèse. Cette différenciation a l'avantage de mettre en évidence le potentiel consentement des consommateurs à financer les mesures d'assouplissement afin d'éviter l'émergence des effets d'hystérèse.

2.6.2 Les gains en bien-être de l'assouplissement du crédit en présence d'hystérèse

Les Figures 2.6 et 2.7 illustrent les gains en bien-être des mesures d'assouplissement $AC = 50\%\Delta F$ et $AC = 100\%\Delta F$ pour les deux coûts d'efficience, et ce en fonction des degrés d'hystérèse. La ligne continue ou noire présente les gains de la mesure $AC = 100\%\Delta F$ et la ligne pointillée ou rouge ceux de la mesure $AC = 50\%\Delta F$. Il ressort de cela que pour les deux coûts d'efficience, les variations de bien-être induites par les deux mesures d'assouplissement se révèlent positives. De telles variations traduisent une nette amélioration du bien-être relativement aux effets d'hystérèse. En revanche, pour les degrés d'hystérèse considérés, l'ampleur des bénéfices tirés des deux mesures d'assouplissement de crédit dépend des coûts d'efficience qui leur sont associés. Les gains sont plus significatifs lorsque les deux mesures d'assouplissement se font avec des coûts d'efficience nuls ($\tau = 0$). Les bénéfices vont de 0,06% à 0,72% pour l' $AC = 50\%\Delta F$ et de 3,55% à 4,30% pour l' $AC = 100\%\Delta F$. En considérant, des coûts d'efficience de 100 points de base,

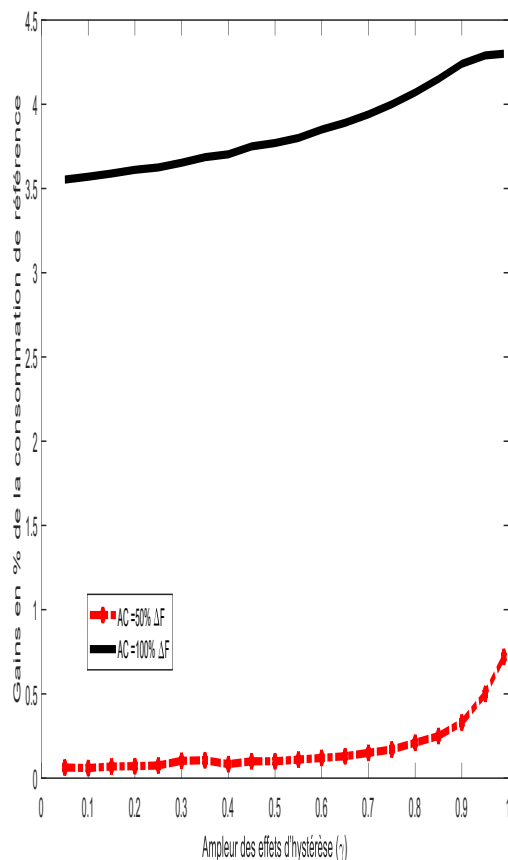
les gains baissent et oscillent entre 0,01% à 0,08% pour l' $AC = 50\%\Delta F$ et 1,14% à 2,80% pour l' $AC = 100\%\Delta F$. Ces gains contribuent à légitimer l'importance des mesures d'assouplissement en dépit de leur caractère coûteux. Une importance qui pourrait s'expliquer par les pertes élevées de bien-être qu'engendre l'émergence des effets d'hystérèse.

Aussi, les Figures 2.6 et 2.7 indiquent qu'indépendamment des mesures d'assouplissement, les consommateurs sont disposés à payer pour éviter des effets d'hystérèse importants. En effet, les gains en bien-être des mesures d'assouplissement tendent à augmenter avec le degré d'hystérèse. En l'absence de coûts d'efficience, les bénéfices tirés de l' $AC = 50\%\Delta F$ pour un degré d'hystérèse de 0,99 apparaissent 12 fois plus élevés à ceux d'un degré d'hystérèse de 0,05. Lorsque les coûts d'efficience de 100 points de base sont pris en considération, le gain du premier d'hystérèse degré est 8 fois celui du second. Ces écarts de gains viennent corroborer l'idée de l'importance des coûts en bien-être des effets d'hystérèse dans la mesure où les pertes en bien-être pour un degré d'hystérèse de 0,99 apparaissent 19 fois supérieures à ceux d'un degré d'hystérèse de 0,05.

Les écarts de gains en bien-être entre les degrés d'hystérèse sont toutefois plus modérés avec la mesure $AC = 100\%\Delta F$. Le gain de bien-être pour un degré d'hystérèse de 0,99 est presque 1,5 fois plus élevé que celui d'un degré d'hystérèse de 0,05 en absence de coûts d'efficience. Pour des coûts d'efficience de 100 points de base, le gain du dernier degré d'hystérèse est approximativement 2,5 fois moins élevé que celui du premier. Ces faibles différences de bien-être entre les différents degrés d'hystérèse pourraient être dues au fait que cette mesure même en l'absence d'effets d'hystérèse constitue une alternative supérieure à la consommation de référence. Ce faisant, les consommateurs évaluent moins la portée de cette mesure sous l'angle des effets d'hystérèse.

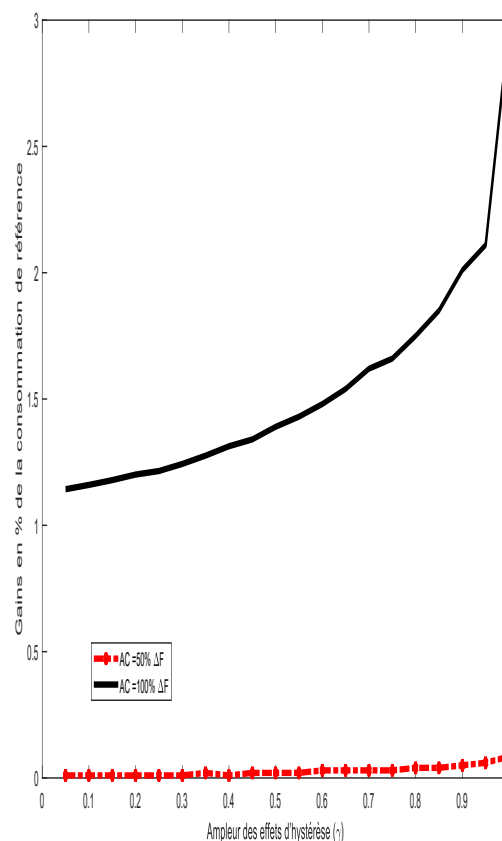
Dans l'ensemble, les mesures d'assouplissement avec des coûts d'efficience raisonnables contribuent à réduire les pertes de bien-être induites par les effets d'hystérèse. Pour chaque degré d'hystérèse, le bien-être tend à augmenter avec l'intensité de l'assouplissement du crédit. Plus particulièrement, l'assouplissement couvrant entièrement les pertes du secteur bancaire apparaît être un puissant instrument d'accroissement du bien-être dans une économie aux prises avec une baisse persistante de la production. Les améliorations de bien-être conjuguées aux effets macroéconomiques positifs illustrés plus haut soulignent à quel point l'assouplissement de crédit et au-delà les politiques de régulation de la demande à court terme sont plus que nécessaires. En présence des effets d'hystérèse, ces mesures sont tout simplement indispensables afin de limiter les pertes non négligeables de bien-être. Ces vertus de l'assouplissement du crédit pourraient expliquer en partie le succès économique inédit des États-Unis à la suite de l'adoption de mesures vigoureuses d'assouplissement.

Figure 2.6 Gains en bien-être de l'assouplissement du crédit pour $\tau = 0$



Source : Millogo (2019)

Figure 2.7 Gains en bien-être de l'assouplissement du crédit pour $\tau = 100$ points de base



Source : Millogo (2019)

2.7 CONCLUSION

À travers ce chapitre, la thèse s'est intéressée aux mesures d'assouplissement du crédit initiées par certaines autorités monétaires des économies avancées, en évaluant leurs effets macroéconomiques et leur contribution potentielle en termes de bien-être économique. Ces mesures reposant sur l'intermédiation financière des banques centrales ont constitué l'instrument privilégié de la politique monétaire lors de la crise financière de 2008. Par leur truchement, les banques concernées ont cherché à assouplir la politique monétaire et à relancer l'activité économique en dépit de la contrainte de la borne zéro des taux directeurs. Cependant, malgré ces mesures, les économies les ayant implémentées ont connu à des degrés divers des effets d'hystérèse caractérisés par la chute relativement durable de leur production et de l'emploi, suscitant ainsi des interrogations sur leur capacité à contrer de tels effets.

Dans cette optique, une variante des modèles néokeynésiens où la banque centrale pratique l'assouplissement de crédit en présence de mécanismes d'hystérèse a été développée, calibrée sur l'économie américaine et simulée avec un choc adverse sur la qualité du productif. Par l'assouplissement de crédit, la banque centrale pallie les contraintes de liquidités des firmes du secteur bancaire qui en raison d'un problème d'agence sont limitées dans leur capacité à mobiliser l'épargne des ménages. Le mécanisme d'hystérèse est introduit en considérant la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders*. Cette segmentation concourt à conférer un pouvoir de négociation aux *insiders* qui selon les contingences adverses se comportent à rigidifier l'emploi en renchérissant le coût du travail. Pour simuler le modèle, trois interventions de la banque centrale en matière d'assouplissement de crédit ont été considérées : (i) la banque centrale ne couvre aucunement les pertes du secteur bancaire (ii) la banque centrale couvre les pertes à 50% et (iii) la banque centrale couvre les pertes à 100%.

Avec ces trois interventions, la portée macroéconomique de l'assouplissement du crédit a été déterminée dans un premier temps, et son impact sur le bien-être économique dans un second temps. La portée macroéconomique a été mise en évidence en contrastant, les réponses impulsionnelles des interventions couvrant 50% et 100% aux réponses impulsionnelles de la non-intervention. Cette comparaison montre que de telles mesures d'assouplissement de crédit contribuent à stabiliser l'économie voire à impulser une dynamique de reprise économique en présence des effets d'hystérèse, même si leur efficacité est tributaire de l'intensité du degré d'hystérèse. En présence d'une extrême segmentation du marché de travail, l'assouplissement du crédit couvrant 50% des pertes bancaires concourt certes à modérer les effets d'hystérèse, mais ne parvient pas à enrayer dans la durée la tendance baissière de la production et la hausse du chômage. En revanche, l'assouplissement du crédit couvrant 100% des pertes permet non seulement de modérer fortement ces tendances, mais tend à impulser une hausse de la production en 2 ans et une baisse du chômage en 3 ans. La hausse du chômage à la suite du choc adverse y est résorbée entièrement en 4 ans et la production retrouve son niveau d'équilibre en 3 ans.

Pour l'évaluation du bien-être associé à l'assouplissement du crédit, le bien-être lié à chacune des deux mesures d'interventions 50% et 100% est contrasté avec le bien-être de la non-intervention. Ainsi, en l'absence d'intervention de la banque centrale en présence d'hystérèse, la variation du bien-être induite par cette abstention relativement au bien-être sans l'hystérèse correspond aux coûts en bien-être des effets d'hystérèse. Ces coûts tendent à augmenter avec le degré d'hystérèse et vont de 0,3% à 5,82 % pour des hystérèses allant de 0,05 à 0,99. Comparativement à ces coûts, l'implémentation des deux mesures d'intervention est de nature soit à modérer les pertes en bien-être soit à les compenser entièrement. L'assouplissement du crédit couvrant 50% des pertes du secteur bancaire les modèrent avec un gain relatif de bien-être oscillant entre 0,06% et 0,72%. L'assouplissement du crédit couvrant 100% des pertes les compensent entièrement pour la plupart

des degrés d'hystérèse à l'exception du degré de 0,99. Les gains en bien-être varient de 3,55% à 4,30%. De tels gains en bien-être viennent confirmer la supériorité de cette forme d'assouplissement du crédit.

Ces résultats suggèrent que dans une perspective de relance économique à la suite de chocs adverses potentiellement générateurs d'hystérèse, l'assouplissement du crédit pourrait constituer un instrument de premier choix. Son usage dépendamment de son intensité a de fortes chances de modérer l'ampleur et la durée de la chute de la production et la hausse du chômage. Avec davantage d'agressivité, il est même possible de relancer l'activité économique d'œuvre à une reprise relativement rapide et soutenue. Avec du recul, et au regard de la reprise inédite de l'activité économique aux États-Unis à la suite de mesures d'assouplissement du crédit très soutenues, il est probable que cette réussite soit en partie un cas pratique, des vertus théoriques du modèle développé. Le succès inédit américain contraste d'ailleurs avec les performances économiques relativement limitées de la zone euro. Un contraste qui tiendrait en partie de la mollesse de l'assouplissement de crédit dans cette zone économique.

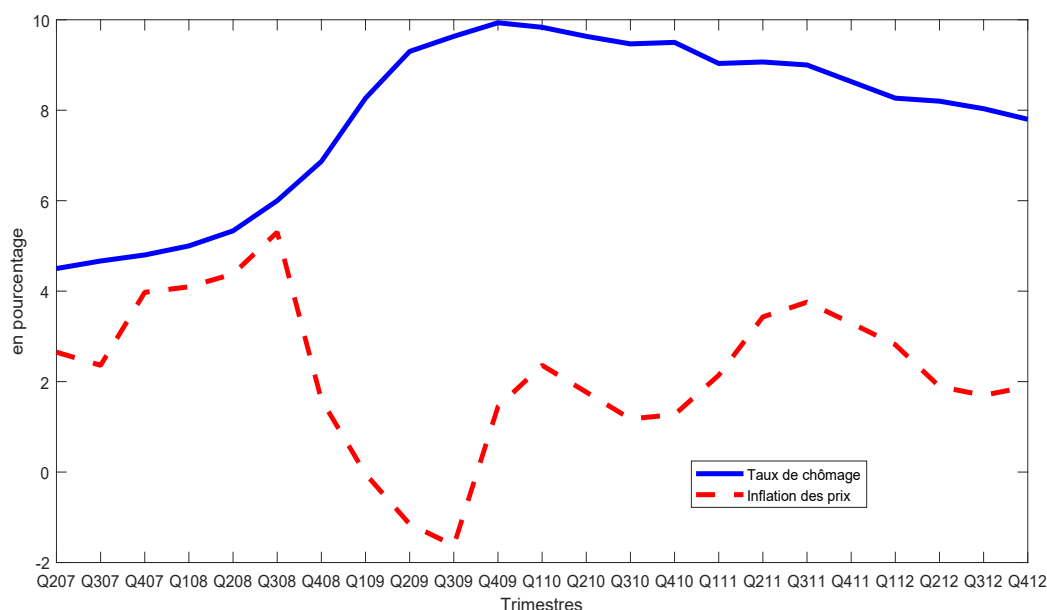
Une agressivité monétaire que les banques centrales pourraient se permettre au regard des gains en bien-être qui y sont associés. Mais, aussi à la lumière de l'expérience des États-Unis, où l'agressivité monétaire ne s'est pas traduite par de fortes pressions inflationnistes. Ce caractère bénin de l'inflation mériterait d'ailleurs une attention particulière d'autant plus que la dynamique des prix est restée relativement stable malgré la hausse importante du chômage à la suite de la crise financière. Un mécanisme d'hystérèse transitant par le marché du travail autre que la segmentation serait en partie la source de cette inertie de l'inflation. Le chapitre 3 est consacré à cet affaïssissement de la sensibilité de l'inflation aux variations de l'activité économique en rapport avec cet autre mécanisme d'hystérèse appelé la dépréciation du capital humain.

CHAPITRE 3 LA DÉSINFLATION MANQUANTE ET LES EFFETS D'HYSTÉRÈSE

3.1 INTRODUCTION

La GR, outre les déséquilibres persistants de la production et de l'emploi, et les innovations monétaires, a induit un affaïssement de la sensibilité de l'inflation au cycle économique. La baisse de l'inflation dans la plupart des économies avancées et plus particulièrement aux États-Unis a été relativement modérée malgré la hausse importante du taux de chômage (Figure 3.1).

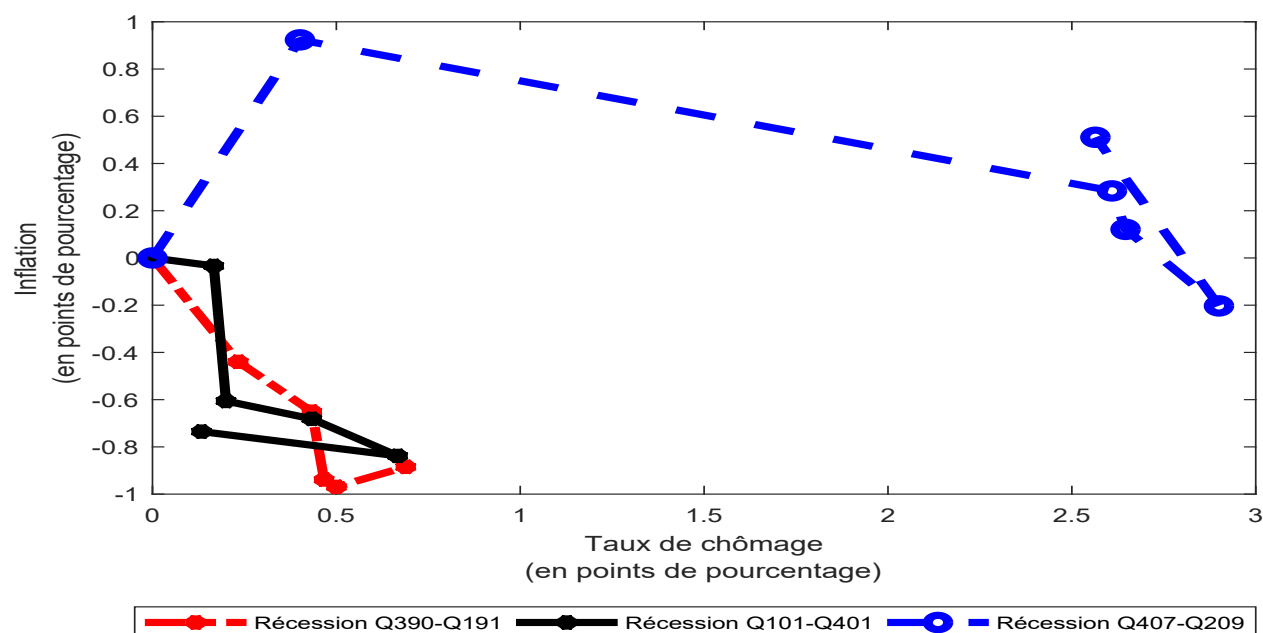
Figure 3.1 Évolution de l'inflation des prix, mesurée par l'IPC et du taux de chômage aux États-Unis à la suite de la GR



Source : Millogo (2020) à partir des données de l'OCDE (2019)

Conformément à certaines trajectoires historiques suivies par l'inflation lors de crises antérieures, le contexte de la GR aurait dû impulser une forte baisse de l'inflation voire une déflation (Blanchard *et al.*, 2015). La désinflation de la GR a été par exemple relativement moins soutenue que les désinflations ayant suivi les récessions de juillet 1990 et de mars 2001 (Figure 3.2). Et ce, bien que la hausse du chômage lors de ces deux crises ait été moins importante que celle de la GR. La hausse du chômage a été effectivement de 5,6 % à 7,5 % pour la récession de 1990, de 4 % à 6 % pour la crise de 2001 et de 4,6% à 9,6% pour la GR (OCDE, 2018). Matheson *et al.* (2013) soutiennent à cet effet que la crise de 2008 aurait dû induire une déflation d'environ 3 % aux États-Unis.

Figure 3.2 Les variations de l'inflation et du chômage relativement au début des récessions Q31990-Q11991, Q12001-Q42001 et Q42007-Q22009 aux États-Unis



Source : Millogo (2020) à partir des données du FMI (2019)

Le déphasage de la baisse modérée de l'inflation avec les prédictions des cadres néokeynésiens s'est érigé en un paradoxe — celui de la désinflation manquante. En effet, ces prédictions keynésiennes, fondées sur la courbe de Phillips, tablaient sur une déflation avec la hausse importante du chômage à la suite de la crise financière. À cet égard, des changements dans la courbe de Phillips ont été rapportés par certains travaux empiriques (Ball et Mazumder, 2019 ; Blanchard *et al.*, 2015 ; Matheson *et al.*, 2013 ; Stock, 2011). Pour la plupart de ces travaux, la courbe de Phillips reste encore valide, mais la relation entre l'inflation et le chômage à la suite de la GR diffère de celle traditionnellement admise dans les cadres néokeynésiens. En particulier, les travaux illustrent un aplatissement de la courbe de Phillips et par conséquent un affaïssissement de la sensibilité de l'inflation aux variations du chômage. Au regard de l'importance de la relation chômage-inflation aussi bien pour la conception des politiques économiques et la structure de certains corpus théoriques, ce paradoxe a fait l'objet d'intense analyse. Un certain nombre d'arguments ont alors été avancés pour expliquer le changement dans la relation entre l'inflation et le chômage.

Parmi ces arguments, deux raisons ont principalement cristallisé l'attention des travaux. Pour certains de ces travaux (Ball et Mazumder, 2011 ; Blanchard *et al.*, 2015 ; Matheson *et al.*, 2013), le gain de crédibilité acquis par les banques centrales depuis les années 1990 a contribué à contenir la déflation en raffermissant les anticipations des agents économiques pendant la crise. Les agents économiques, en particulier les travailleurs et les entreprises ont eu tendance avec l'ancrage des

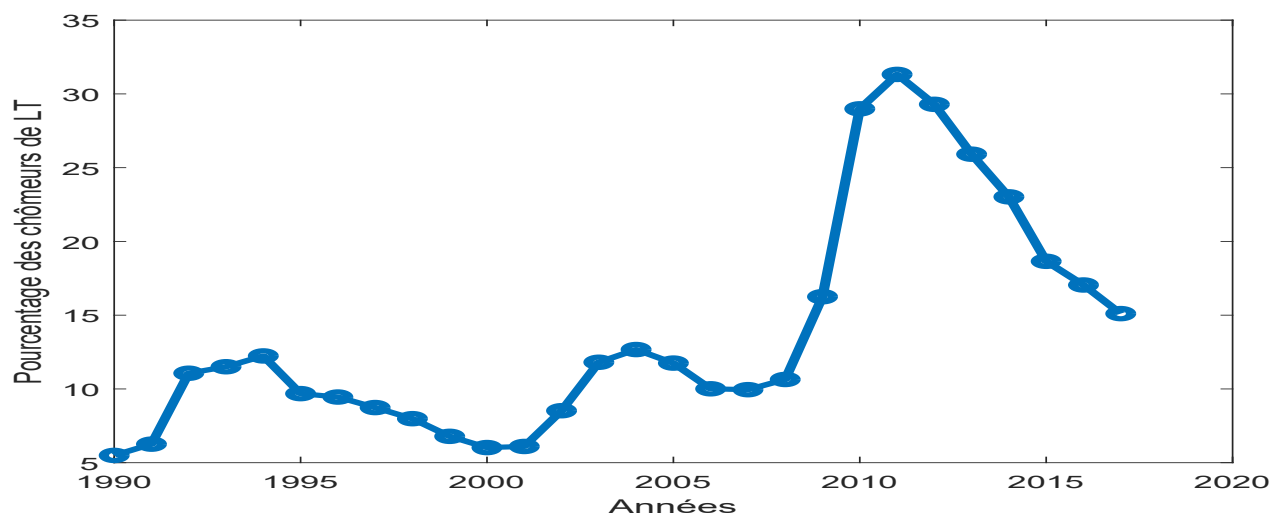
anticipations à être pondérés dans les ajustements salariaux, contenant ainsi les pressions déflationnistes. Pour d'autres travaux (Gordon, 2013), l'amoindrissement de la relation entre l'inflation et le chômage réside dans la montée du chômage de longue durée¹ pendant la GR. Avec ce type de chômage, l'activité économique tend à perdre de son influence sur la dynamique des salaires et des prix.

Cependant, à l'état actuel des connaissances de la présente analyse, les cadres théoriques de référence les plus éprouvés — à savoir, les modèles néokeynésiens semblent dépourvus de mécanismes susceptibles de rendre compte de ce paradoxe en dépit de ces arguments. À cet égard, le présent chapitre entend renforcer la structure des modèles néokeynésiens en développant une variante de ces modèles pour rendre compte de la désinflation manquante. Puisque certaines études en s'appuyant sur l'argument de l'ancrage des anticipations ont tenté de renforcer la capacité des outils néokeynésiens à rendre compte du paradoxe de la désinflation manquante. Par exemple, Coibion et Gorodnichenko (2015) en considérant que l'accroissement des prix du pétrole sur la période 2009-2011 a accru les anticipations des agents, établissent en partie la compatibilité de la courbe de Phillips avec la désinflation modérée en intégrant à celle-ci la dynamique des anticipations. Avec l'ancrage des anticipations, l'ajout des anticipations se traduit par un ajustement moins mécanique que celui d'une courbe de Phillips traditionnelle. Les résultats de leur approche donnent une certaine pertinence aux anticipations dans la dynamique de l'inflation. L'argument de l'ancrage des anticipations est certes, de ce fait non négligeable, mais la désinflation manquante est probablement le produit de l'effet d'une combinaison des différents arguments. Dans la mesure où, excepté la hausse du prix du pétrole, la GR ne semble pas consacrer un changement majeur dans les anticipations. Les anticipations se sont même ancrées et universalisées bien avant la crise (Rogoff, 2003).

Ce faisant, le présent chapitre s'interroge sur la portée et la pertinence de l'argument du chômage de longue durée pour la dynamique de l'inflation. Dans cette perspective, le chapitre intègre et évalue les implications d'un deuxième mécanisme d'hystérèse, la dépréciation du capital humain, recensé dans la littérature comme étant une conséquence de la hausse du chômage de long terme pour la sensibilité de l'inflation aux variations de l'activité économique. Dans la mesure où le contexte de la GR semble avoir consacré un changement important dans la structure du chômage dans les pays développés. Le taux de chômage de long terme, mesuré par la proportion des personnes au chômage depuis au moins 12 mois parmi l'ensemble des chômeurs, s'est relativement accru pendant la GR aux États-Unis (Figure 3.3). À la suite de la crise, ce taux a plus que doublé comparativement à ceux des récessions de 1990 et de 2001.

1. Personne au chômage depuis 12 mois et plus selon l'organisation de coopération et de développement économique (OCDE).

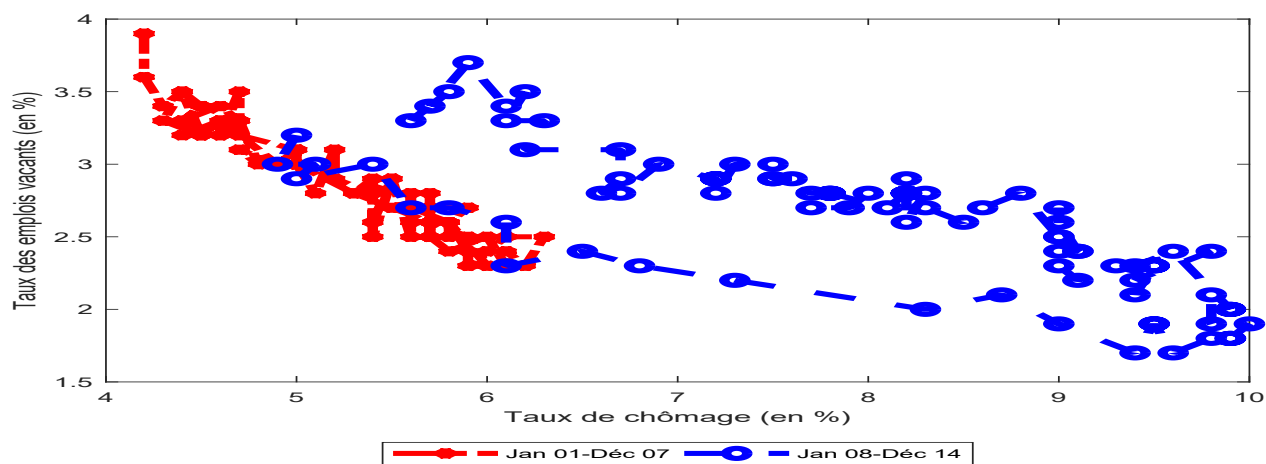
Figure 3.3 Proportion des chômeurs de long terme aux États-Unis



Source : Millogo (2020) à partir des données de l'OCDE (2020)

Aussi, l'éloignement de la courbe de Beveridge de l'origine illustré par la Figure 3.4 semble attester une possible mutation du chômage conjoncturel en chômage de longue durée. Depuis les années 1990, le chômage de longue durée n'a jamais été aussi important aux États-Unis.

Figure 3.4 Courbe de Beveridge des États-Unis entre 2001-2007 et 2008-2014



Source : Millogo (2020) à partir des données du Bureau des statistiques du marché de travail des États-Unis (2019)

Malgré ces changements, l'argument de la hausse du chômage de longue durée a reçu très peu d'attention de la part des modèles néokeynésiens. Pourtant, certains travaux font valoir l'impact négatif de ce type de chômage sur le capital humain des travailleurs (Acharya *et al.*, 2019; Jackman et Layard, 1991; Pissarides, 1992). Pour ces travaux, le chômage de longue durée tend à être associé à une dépréciation du capital humain avec pour corollaire l'absence de consolidation voire de dégradation des compétences et des savoir-faire liés au marché de travail. Les travaux d'Esteban-Pretel (2005), Esteban-Pretel et Faraglia (2010) et Laureys (2014) rapportent par exemple des preuves de pertes de productivités liées à la dépréciation du capital humain dans la propagation des chocs macroéconomiques. En plus de l'incidence négative sur la productivité, la littérature souligne également les effets induits par la dépréciation du capital humain sur les capacités ou les habiletés de prospection d'emploi.

Avec ces effets induits, l'occurrence de la dépréciation du capital humain (désormais DCH) se traduit par la présence de travailleurs et de chômeurs avec des niveaux différents de capital humain ou de compétences. Cette hétérogénéité de capital humain pourrait être de nature à affecter le degré concurrentiel du marché de travail. Dans le sens où les chômeurs de long terme avec des niveaux relativement faibles de capital humain rivaliseraient moins en matière d'intensité de prospection et de productivité avec les travailleurs en emploi. Ainsi, une hausse importante du chômage de long terme pourrait être de nature à réduire l'influence des chômeurs souffrant de dépréciation du capital humain sur les salaires des travailleurs en emploi. La Figure C.1 semble corroborer cela au regard de la baisse modérée des salaires aux États-Unis à la suite de la crise financière de 2008. Le chômage à travers la perte d'influence sur les salaires perdrait par ricochet une partie de son influence sur les prix des biens et des services.

Au regard de ce mécanisme potentiellement porteur et de la hausse importante du chômage, le présent chapitre développe une variante des modèles néokeynésiens où la dépréciation du capital humain affecte à la fois l'appariement des travailleurs aux firmes et la productivité. Et, ce pour rendre compte du paradoxe de la désinflation manquante. Le modèle est une extension du modèle d'Esteban-Pretel et Faraglia (2010) auquel a été intégrée l'hétérogénéité du capital humain dans l'appariement, et ce suivant l'approche de Kehoe *et al.* (2019). À la différence du modèle d'Esteban-Pretel et Faraglia (2010) qui comporte uniquement les effets de la dépréciation du capital humain sur la productivité, la structure du modèle de la présente analyse inclut les effets de cette dépréciation sur les capacités de recherche d'emploi des travailleurs. Par ailleurs, contrairement au modèle d'Esteban-Pretel et Faraglia (2010) où la dépréciation du capital humain se traduit systématiquement par la baisse des salaires et des prix, l'effet de la dépréciation sur ces derniers résulte de l'interaction des deux aspects dans le présent modèle. À la suite de la dépréciation du capital humain, la baisse de l'intensité de recherche d'emploi par les travailleurs tend à modérer la tendance baissière des salaires et des prix. Aussi, le modèle développé se distingue de celui de Ke-

hoe *et al.* (2019) par la modélisation de l'effet de la dépréciation du capital humain au lieu de celui de l'accumulation du capital humain sur l'intensité de recherche d'emploi des travailleurs ou des chômeurs. Contrairement à leur modèle axé sur les effets de l'expérience de travail accumulée par les travailleurs, celui du présent chapitre fait échos aux implications de la dépréciation du capital humain sur les chances d'appariement des chômeurs de court et de long terme. Avec le mécanisme de dépréciation du capital humain, la hausse du chômage de longue durée se traduit par l'émergence de chômeurs avec un faible niveau de capital humain censé rivaliser avec des travailleurs en emploi. En raison de la faiblesse de leur capital humain, ces chômeurs de long terme éprouvent des difficultés à s'apparier aux emplois, car relativement moins compétitifs. La faiblesse de leur capital effrite par conséquent leur influence sur les salaires des travailleurs en emploi et les prix des biens produits par ces derniers.

Dans l'environnement du modèle développé, par simplicité l'hétérogénéité dans la distribution du capital humain est modélisée en considérant deux niveaux de capital : faible et élevé. La dépréciation est approximée par une perte constante de capital humain lorsque le travailleur est au chômage. Cette perte est introduite dans la fonction d'appariement et celle de la production afin de capter de manière simultanée les effets de la DCH sur l'intensité de recherche d'emploi et la productivité. Cet environnement est contrasté à un modèle néokeynésien avec une distribution homogène du capital humain et une fonction d'appariement standard. En calibrant le modèle sur l'économie américaine, les résultats des simulations montrent que cette variante de modèle reproduit relativement mieux les points saillants de la désinflation manquante que le modèle standard néokeynésien. Les effets de la DCH sur la productivité et la capacité de recherche d'emploi des travailleurs conduisent à une réduction de la participation au marché du travail, et par ricochet à une modération de la tendance baissière des salaires et des prix. En réponse à des chocs adverses de préférence et monétaires de même taille, la désinflation dans le modèle avec dépréciation du capital humain est 3 à 4 fois moins importante que celle dans un modèle néokeynésien dépourvu de mécanismes de DCH. En effet, avec le chômage de long terme, le capital humain des agents se déprécie par manque d'opportunité de consolidation et de mise à jour de leurs compétences de travail. Avec la corrosion de leur savoir-faire, les chômeurs de long terme perdent de leur influence sur les salaires des agents restés en emploi et par ricochet sur le prix des biens produits.

La suite du chapitre est organisée comme suit. La section 2 présente les preuves empiriques de la DCH. La section 3 expose le modèle. La section 4 détaille la calibration du modèle. La section 5 rapporte et discute les résultats des simulations numériques. La section 6 conclut le chapitre.

3.2 CAPITAL HUMAIN ET CHÔMAGE DE LONG TERME

Le chômage de longue durée concourt selon certaines circonstances à affecter négativement un ou plusieurs facteurs de l'offre de travail des travailleurs en altérant leur capital humain. L'altération peut se traduire par une dépréciation susceptible de se manifester par des stigmates ou des cicatrices nées de l'expérience du chômage sur le capital humain. Des stigmates que la littérature qualifie de *scarring effects* du chômage. Les facteurs d'offre de travail affaiblis par ces effets sont entre autres l'intensité de recherche d'emploi, les habiletés ou les connaissances et le degré de signalement des chercheurs d'emploi (Arulampalam *et al.*, 2001). À cet égard, cette section présente les preuves empiriques de l'émergence de tels effets lors de la GR.

L'expérience du chômage de longue durée tend à être associée avec une réduction de l'intensité de recherche d'emploi en raison du découragement ou d'une baisse de motivation dans la prospection de nouveaux emplois (Ayllón, 2013 ; Cockx et Picchio, 2013). La proportion de la force de travail atteinte par cette baisse est connue dans la littérature sous le concept de travailleurs marginalement attachés au marché de travail. Cette proportion est la force de travail disponible et souhaitant travailler, mais qui ne recherche point ou pas activement un travail (Lee et Parasnis, 2014). Dans la même étude, ces derniers soulignent que la proportion de travailleurs marginalement attachés est substantiellement importante dans les économies avancées, notamment dans les pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE), où elle représentait environ 0,5 % de la force de travail en 2012. En s'intéressant également à la dynamique de la proportion de ces travailleurs aux États-Unis, Van Zandweghe (2012) rapporte que la proportion de la force de travail marginalement attachée est passée d'une moyenne de 1,5 million de personnes sur la période 1994-2007 à une moyenne de 2,2 millions de personnes pour la période allant de 2008 à 2011, soit une hausse de 50 % après la GR. Pour les mêmes périodes, il souligne une hausse de 100 % de la proportion des travailleurs découragés. Une proportion que DeLoach et Kurt (2013) évaluent à environ 1 million de personnes en février 2011. La littérature met également en évidence l'incidence de l'effet des travailleurs découragés sur la participation au marché du travail. Van Zandweghe (2012) par exemple, utilisant la décomposition de Beveridge-Nelson soutient que le chômage de longue durée explique 90 % de la baisse de 1,9 point de pourcentage du taux de participation au marché de travail des États-Unis de 2007 à 2011. DeLoach et Kurt (2013) font valoir aussi dans leur étude que le temps consacré à la recherche d'emploi a chuté en moyenne de 35 % sur la même période.

Outre les effets sur l'intensité de recherche d'emploi, la DCH est aussi la dégradation progressive des habiletés, des connaissances ou des savoir-faire des travailleurs. Cette dégradation se traduit également par une baisse du signal des chômeurs de long terme auprès des employeurs. Ces derniers s'appuient en général sur la qualité du signal pour discriminer entre les bons et les mauvais futurs employés, et ce en matière de recrutement et de rémunération (Tumino, 2015). La recension de

la littérature montre que les pertes d'habiletés et de signal se manifestent par une baisse de la productivité et des chances d'obtention d'emploi par lesdits chômeurs. En évaluant les pertes de productivité en termes de salaire, Tumino (2015) table sur des pertes de l'ordre de 8% à 10%. Ses résultats montrent également que les chômeurs de long terme ont 6% à 9% moins de chance d'avoir un emploi comparativement aux travailleurs en emploi de caractéristiques similaires.

Ainsi, le chômage de longue durée à travers ses effets induits de DCH est à mesure d'influencer certains facteurs de l'offre de travail. De telles influences pourraient avoir des implications sur la dynamique du marché de travail, en particulier sur celle des salaires et par ricochet celle des prix à la suite d'une hausse importante de ce type de chômage. Une perspective que le présent chapitre entend explorer en développant une variante des modèles néokeynésiens où la dépréciation du capital humain affecte à la fois l'appariement et la productivité des chercheurs d'emploi. D'autant plus qu'à l'état actuel des connaissances, cette perspective ne semble pas avoir fait l'objet d'une étude explicite.

3.3 LE MODÈLE

Le modèle est une variante des corpus théoriques néokeynésiens où l'environnement économique est constitué de familles, de firmes de production de biens et d'une autorité monétaire. Les familles sont composées d'une infinité de membres matérialisée par un intervalle unitaire. À chaque période, un membre peut être en emploi dans le secteur de la production ou au chômage. Lorsqu'un membre est en chômage, son capital humain est susceptible de se déprécier en fonction de son statut de chômeur. Ce statut peut être celui d'un chômeur de court terme ou de long terme. Le statut de chômeur de court terme désigne un membre au chômage au début d'une période donnée alors qu'il était en emploi à la fin de la période précédente. En revanche, un chômeur de long terme est un membre du ménage au chômage pendant au moins deux périodes successives. En s'appuyant sur les évidences de la littérature sur les effets du chômage de longue durée, l'existence d'une différence de niveau de capital humain est supposée entre ces deux types de chômeurs. Les chômeurs de court terme sont ainsi considérés comme des travailleurs disposant d'un niveau de capital élevé et les chômeurs de long terme comme des travailleurs présentant un faible niveau de capital humain.

La présence de ces deux types de travailleurs est capable d'affecter le marché de travail. Dans la mesure où une recomposition de la structure du chômage avec une prépondérance des chômeurs de long terme est susceptible de conduire à une baisse de la participation au marché de travail et une diminution de la productivité. Le mécanisme liant la dépréciation du capital humain et la participation au marché du travail est représenté par une technologie d'appariement dont la spécificité est de saisir les différences d'intensité de recherche d'emploi entre les deux groupes de travailleurs. Le lien entre la dépréciation du capital et la productivité est saisi par une technologie de production de

biens qui intègre les différences de niveau de capital humain entre les deux groupes de travailleurs. Le reste de l'environnement du modèle est, excepté certains points, semblable aux cadres néo-keynésiennes de base avec la présence de la concurrence monopolistique et la rigidité des prix. Aussi, le modèle partage les points saillants des modèles de frictions sur le marché de travail avec la détermination des salaires par la négociation à la Nash et la présence de la technologie d'appariement. La présence de l'autorité monétaire est là aussi pour saisir l'incidence de ses orientations sur la dynamique de l'inflation.

3.3.1 Les familles

L'environnement des familles offre un cadre de formalisation des décisions de consommation, d'épargne et de participation au marché de travail. Les familles sont identiques et chaque famille est formée d'un continuum de membres matérialisé par un intervalle unitaire. Les décisions de consommation et d'épargne sont supposées être prises à l'échelle de la famille et celle de la participation au marché de travail à l'échelle individuelle.

3.3.1.1 Problème à l'échelle familiale

Dans cette économie, le cadre familial constitue une assurance consommation contre le risque chômage pour chaque membre. L'assurance consommation vise à assurer à chaque membre de famille le même niveau de consommation indépendamment de leur occupation sur le marché de travail. Ainsi, les décisions de consommation et d'épargne sont prises à l'échelle familiale. Afin de se focaliser sur l'interaction entre la participation au marché de travail et la dynamique des prix, il est fait abstraction de la marge intensive. La famille représentative épargne en investissant dans une obligation d'une période, B_t . Le panier de consommation, C_t de la famille est formé d'un ensemble de biens différenciés et de la production domestique réalisée par les membres inemployés dans le secteur de la production.

$$C_t = C_t^m + (1 - n_t)d_t$$

avec C_t^m l'ensemble des biens différenciés et $(1 - n_t)d_t$ la production domestique réalisée par la portion des membres au chômage, n_t est le nombre total des membres à l'emploi dans le secteur de production, d_t la production domestique.

L'ensemble des biens différenciés est une agrégation à la Dixit-Stiglitz

$$C_t^m = \left[\int_0^1 C_t^m(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

où $C_t^m(j)$ est la production réalisée par la firme j et ε l'élasticité de substitution entre les biens différenciés.

À l'échelle de la famille, les décisions de consommation et d'épargne sont prises en résolvant la fonction de valeur :

$$V(B_t, \xi_t) = \xi_t \log(C_t) + \beta E_t V(B_{t+1}, \xi_{t+1})$$

sous la contrainte de :

$$B_{t+1} + P_t C_t = P_t (W_t + (1 - n_t) d_t) + (1 + i_t) B_t + \Pi_t \quad (3.1)$$

$$C_t = C_t^m + (1 - n_t) d_t \quad (3.2)$$

$$\log \xi_t = \rho \log \xi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

où β est le facteur d'escompte, i_t le taux d'intérêt réel, Π_t les profits nominaux issus des secteurs de production de biens, ξ_t le facteur exogène de préférence supposé suivre un AR(1), $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$ le choc de préférence, ρ le paramètre autorégressif et P_t le niveau général des prix définis comme l'indice des prix $P_t(j)$ des biens différenciés

$$P_t = \left[\int_0^1 P_t(j)^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (3.4)$$

La maximisation de C_t^m sous la contrainte de $\int_0^1 P_t(j) C_t^m(j) dj$ donne la demande pour chaque bien différencié j

$$C_t^m(j) = \left[\frac{P_t(j)}{P_t} \right]^{-\varepsilon} C_t^m \quad (3.5)$$

L'équation d'Euler issue de la résolution de la fonction de valeur est :

$$\frac{1}{C_t} = \beta(1 + i_t) E_t \left(\frac{\xi_{t+1} P_t}{\xi_t P_{t+1} C_{t+1}} \right) \quad (3.6)$$

Le facteur d'escompte stochastique pour l'actualisation des revenus nominaux de la période $t + 1$

de l'économie est :

$$Q_{t,t+1} = \beta E_t \left(\frac{\xi_{t+1} C_t P_t}{\xi_t C_{t+1} P_{t+1}} \right) \quad (3.7)$$

3.3.1.2 Problème à l'échelle individuelle

À chaque période, un membre est soit à l'emploi dans le secteur de production ou au chômage. La participation au marché de travail est fonction du niveau de capital humain. Par simplification, il est supposé que les membres ne disposent que de deux niveaux de capital humain. Celui-ci peut être élevé ou faible. Deux groupes de participants au marché de travail sont considérés : les chômeurs de court terme et les chômeurs de long terme. Les premiers sont détenteurs d'un niveau de capital humain élevé et les seconds d'un niveau de capital faible. Les deux groupes interagissent avec les firmes de production en offrant leur force de travail. À chaque période, les membres de famille sont dans l'une de ces deux options : (i) la participation au marché du travail et (ii) la production domestique. La participation au marché de travail est fonction du capital humain du membre de ménage. Pour simplifier, la distribution du capital humain spécifique au marché de travail dans chaque famille est supposée prendre deux valeurs. Ainsi, chaque membre a un capital humain élevé \bar{h} ou un capital humain faible \underline{h} . Les membres avec un capital de niveau \bar{h} en début de période t sont les agents en emploi à la période $t - 1$. Alors que les membres restés au chômage pendant la période $t - 1$ sont munis à la période t d'un niveau de capital \underline{h} . La dépréciation a lieu lorsque le capital passe de \bar{h} à \underline{h} à la suite d'une période passée au chômage par un membre. La valeur des deux options est alors fonction du type de capital détenu par le membre de famille. Ainsi, la valeur de l'option d'être en emploi $N_t(h_t)$ dans le secteur de la production pour un membre représentatif avec un capital h_t à la période t est la somme du salaire reçu $w_t(h_t)$ et de la valeur actualisée des options futures, qui peuvent être soit demeurer en emploi avec une probabilité $(1 - \sigma)$ ou d'être au chômage avec une probabilité σ . À chaque période, une proportion σ des emplois se défait de manière exogène. La valeur de cette option pour un membre avec un \bar{h} s'écrit

$$N_t(\bar{h}) = w_t(\bar{h}) + \beta E_t Q_{t,t+1} \left[(1 - \sigma) N_{t+1}(\bar{h}) + \sigma U_{t+1}(\bar{h}) \right] \quad (3.8)$$

et celui d'un membre avec \underline{h}

$$N_t(\underline{h}) = w_t(\underline{h}) + \beta E_t Q_{t,t+1} \left[(1 - \sigma) N_{t+1}(\bar{h}) + \sigma U_{t+1}(\underline{h}) \right] \quad (3.9)$$

La valeur de l'option d'être au chômage $U_t(h_t)$ est égale à la production domestique réalisée par le membre et la valeur actualisée des options futures. La valeur de cette option pour un détenteur de

\bar{h} se présente

$$U_t(\bar{h}) = d_t(\bar{h}) + \beta E_t Q_{t,t+1} \left[(1 - \sigma) N_{t+1}(\bar{h}) + \sigma U_{t+1}(\bar{h}) \right] \quad (3.10)$$

et celle d'un membre avec \underline{h}

$$U_t(\underline{h}) = d_t(\underline{h}) + \beta E_t Q_{t,t+1} \left[(1 - \sigma) N_{t+1}(\underline{h}) + \sigma U_{t+1}(\underline{h}) \right] \quad (3.11)$$

3.3.2 Firmes de production de biens intermédiaires

Des biens intermédiaires sont produits dans l'économie par un continuum de firmes représenté par un intervalle unitaire. Ces firmes opèrent dans un environnement compétitif en exprimant une demande de travail auprès des membres de familles et en vendant au prix P_t^I leurs productions aux producteurs de biens finaux. À chaque période, la firme représentative sollicite l'offre de travail des membres de familles en publiant des postes vacants v_t . Le coût d'affichage d'un poste vacant est κ . À la suite d'un appariement, la production de la firme est assujettie au niveau de capital humain spécifique des membres de familles engagés dans son processus de production. L'appariement a lieu lorsque les postes vacants affichés par la firme s'accordent avec certains membres de familles. La distribution du capital humain de la firme représentative est alors similaire à celle caractérisant la famille représentative. La firme représentative réalise sa production avec la technologie :

$$y_t = A_t (n_t^e \bar{h} + n_t^f \underline{h}) \quad (3.12)$$

avec A_t la productivité globale des facteurs, n_t^e le nombre des employés avec un capital humain \bar{h} et n_t^f ceux avec un capital \underline{h} . L'offre d'emploi effective réalisée par la firme représentative et le niveau de la productivité globale sont donnés par les équations (3.13) et (3.14)

$$n_t = n_t^e + n_t^f \quad (3.13)$$

$$A_t = \rho_a A_{t-1} + \epsilon_t^a \quad (3.14)$$

avec ρ_a le paramètre autorégressif et ϵ_a l'innovation technologique supposée $N(0, \sigma_a)$.

Le problème de la firme représentative est de maximiser à chaque période la fonction objectif

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} Q_{t,t+k} \left\{ \frac{P_{t+k}^I}{P_{t+k}} A_t (n_{t+k}^e \bar{h} + n_{t+k}^f \underline{h}) - n_{t+k}^e w_{t+k}^e - n_{t+k}^f w_{t+k}^f - \kappa v_{t+k} \right\}$$

$$\{n_{t+k}^e, n_{t+k}^f, v_{t+k}\}$$

sous contrainte

$$n_{t+k}^e = (1 - \sigma)(n_{t+k-1}^e + n_{t+k-1}^f) + \lambda_{mt+k}^e u_{t+k-1}^e v_{t+k} \quad (3.15)$$

$$n_{t+k}^f = \lambda_{mt+k}^f u_{t+k-1}^f v_{t+k} \quad (3.16)$$

avec w_{t+k}^e le salaire versé aux employés de capital \bar{h} , w_{t+k}^f celui versé aux employés avec un capital \underline{h} , u_{t+k}^e et u_{t+k}^f les chômeurs ayant respectivement les niveaux de capital \bar{h} et \underline{h} . Les lois de motion pour ces expressions se présentent :

$$u_{t+k}^e = \sigma n_{t+k-1}^e \quad (3.17)$$

$$u_{t+k}^f = \sigma n_{t+k-1}^f + (1 - \lambda_{mt+k-1}^e) u_{t+k-1}^e + (1 - \lambda_{mt+k-1}^f) u_{t+k-1}^f \quad (3.18)$$

λ_m^e et λ_m^f les probabilités d'appariement des membres de familles ayant respectivement les niveaux de capital \bar{h} et \underline{h} . Les expressions de ces probabilités sont développées plus loin dans le document. L'équation (3.15) indique que l'emploi n^e à la période $t + k$ est constitué des travailleurs de la période précédente qui ont conservé leur emploi et les nouvelles embauches de la période $t + k$ parmi les chômeurs avec un capital \bar{h} . L'équation (3.16) montre que l'emploi n^f à la période $t + k$ est lui égal aux nouvelles embauches parmi les chômeurs avec un capital \underline{h} . Par analogie, l'équation (3.17) indique que les chômeurs avec un capital \bar{h} à la période $t + k$ sont les travailleurs n^e qui ont perdu leur emploi à la fin de la période précédente. L'équation (3.18) donne la dynamique des chômeurs du capital \underline{h} . Ces derniers sont composés des travailleurs n^f ayant perdu leur emploi à la fin de la période précédente et les chômeurs de la période précédente restés sans emploi à la période $t + k$. Le nombre total des chômeurs dans l'économie est :

$$u_t = u_t^e + u_t^f$$

Le profit réalisé par la firme est alors la différence entre ses revenus réels et ses coûts réels. Les coûts réels comprennent le montant des salaires des deux types de travailleurs et les frais encourus pour l'affichage des postes vacants. En considérant ψ_{et} et ψ_{ft} les multiplicateurs de Lagrange des équations (15) et (16) et $p_t = \frac{u_t^f}{u_t}$ la proportion des chômeurs de long terme dans le chômage total, la résolution du problème de la firme à la période t donne les conditions suivantes de premier ordre :

$$\kappa = \psi_{et}\lambda_{mt}^e(1 - p_t) + \psi_{ft}\lambda_{mt}^f p_t \quad (3.19)$$

$$\psi_{et} = \frac{P_t^I}{P_t} A_t \bar{h} - w_t^e + (1 - \sigma) E_t Q_{t,t+1} \psi_{et+1} \quad (3.20)$$

$$\psi_{ft} = \frac{P_t^I}{P_t} A_t \underline{h} - w_t^f + (1 - \sigma) E_t Q_{t,t+1} (\psi_{et+1} + \psi_{ft+1}) \quad (3.21)$$

L'équation (3.19) indique que le coût d'affichage des emplois est égal au gain espéré de l'affichage des postes vacants. Les équations (3.20) et (3.21) illustrent que la valeur marginale issue de l'emploi d'un travailleur étant donné son capital est égale au revenu marginal espéré généré par ce dernier.

En outre, la valeur de l'ouverture d'un poste vacant, évaluée en termes de la consommation d'une période t est :

$$V_t(\bar{h}, \underline{h}) = -\kappa + \lambda_{ft}^e J_t(\bar{h}) + \lambda_{ft}^f J_t(\underline{h}) + (1 - \lambda_{ft}^e)(1 - \lambda_{ft}^f) E_t Q_{t,t+1} V_{t+1} \quad (3.22)$$

Avec $J_t(\bar{h})$ et $J_t(\underline{h})$ les valeurs respectives de l'appariement avec les travailleurs \bar{h} et \underline{h} :

$$J_t(\bar{h}) = A_t \bar{h} - w_t^e + (1 - \sigma) E_t Q_{t,t+1} J_{t+1}(\bar{h}) \quad (3.23)$$

$$J_t(\underline{h}) = A_t \underline{h} - w_t^f + (1 - \sigma) E_t Q_{t,t+1} J_{t+1}(\underline{h}) \quad (3.24)$$

et λ_{ft}^e et λ_{ft}^f les probabilités d'appariement du poste vacant aux travailleurs \bar{h} et \underline{h} . Les expressions de ces probabilités sont développées dans la sous-section relative à la technologie d'appariement.

3.3.3 La technologie d'appariement

Suivant la littérature, la recherche d'emploi par les travailleurs dans le présent modèle est soumise à certaines frictions. Dans le sens où à chaque période, les firmes chargées de la production des biens intermédiaires font des annonces de recrutement afin de pourvoir les postes vacants v_t . Les membres de famille, peu importe le niveau de leur capital humain, concourent pour occuper les mêmes postes vacants. Dans cette optique, ils s'évertuent à chercher les postes vacants, et par la suite faire acte de candidature, et éventuellement passer les entretiens d'embauche. Au regard de ces frictions, et suivant Diamond (1982) et Chen *et al.* (2011), le flux d'appariement m_t dépend essentiellement de l'intensité de recherche s_t d'emploi multipliée par le nombre de chercheurs d'emploi u_t et des postes vacants v_t . Par ailleurs, en supposant que la fonction d'appariement m_t , comme suggéré par Kehoe *et al.* (2019) est tributaire de la distribution du capital humain des chercheurs d'emploi, m_t est défini de sorte à rendre l'intensité de recherche d'emploi s_t fonction

de h . La forme fonctionnelle de m_t est également spécifiée suivant Kehoe *et al.* (2019) afin de s'assurer que le taux d'appariement aux emplois disponible est compris entre 0 et 1. Par suite m_t se présente comme suit :

$$m_t(v_t, u_t, h_t) = B_t s_t(h_t) \frac{u_t v_t}{[u_t^\eta + v_t^\eta]^{\frac{1}{\eta}}} \quad (3.25)$$

où B_t mesure le degré d'efficacité de l'appariement et η l'élasticité des postes vacants par rapport au ratio entre les postes vacants et le nombre de chômeurs. En posant $\theta_t = \frac{v_t}{u_t}$, le ratio entre les postes vacants et les chômeurs, v_t et le nombre total des chômeurs, u_t , la probabilité pour un membre de famille avec un niveau de capital h_t de s'apparier à un poste vacant est :

$$\lambda_{mt} = \frac{m_t}{u_t} = B_t s(h_t) \frac{\theta_t}{(1 + \theta_t^\eta)^{\frac{1}{\eta}}}$$

et la probabilité que le poste vacant d'une firme s'apparie à un chercheur d'emploi avec h_t comme niveau de capital humain :

$$\lambda_{ft} = \frac{B_t s(h_t)}{(1 + \theta_t^\eta)^{\frac{1}{\eta}}}$$

λ_{wt} et λ_{ft} dépendent positivement du capital humain du postulant. En normalisant, l'intensité de recherche spécifique $s(h_t)$ des membres avec un niveau \bar{h} à 1 et en supposant un taux de dépréciation δ du capital humain, les probabilités λ_{mt}^e et λ_{mt}^f s'écrivent :

$$\lambda_{mt}^e = B_t \frac{\theta_t}{(1 + \theta_t^\eta)^{\frac{1}{\eta}}} \quad (3.26)$$

$$\lambda_{mt}^f = B(1 - \delta) \frac{\theta_t}{(1 + \theta_t^\eta)^{\frac{1}{\eta}}} \quad (3.27)$$

et les expressions des probabilités λ_{ft}^e et λ_{ft}^f sont :

$$\lambda_{ft}^e = \frac{B_t}{(1 + \theta_t^\eta)^{\frac{1}{\eta}}} \quad (3.28)$$

$$\lambda_{ft}^f = \frac{B_t(1 - \delta)}{(1 + \theta_t^\eta)^{\frac{1}{\eta}}} \quad (3.29)$$

3.3.4 Détermination des salaires

Dans l'environnement du modèle, des négociations salariales se tiennent à chaque période entre les firmes et les travailleurs pour déterminer la rémunération de chacune des parties prenantes dans le processus d'appariement. À l'instar de la littérature, les négociations consistent à un partage à la Nash du surplus $S_t(h) = N_t(h_t) - U_t(h_t) + J_t(h_t) - V_t(h_t)$ de l'appariement. Ce partage attribue au travailleur une fraction constante b du surplus, et le problème de négociation salariale se présente :

$$\max_{w_t(h_t)} (N_t(h_t) - U_t(h_t))^b (J_t(h_t) - V_t(h_t))^{1-b}$$

Étant donné que la condition de libre entrée sur le marché implique que $V_t(h_t) = 0$ à l'équilibre, les conditions de premier ordre donnent :

$$bS_t(h_t) = N_t(h_t) - U_t(h_t) \quad (3.30)$$

$$(1 - b)S_t(h_t) = J_t(h_t) \quad (3.31)$$

La combinaison des équations (3.8), (3.9), (3.10), (3.11), (3.23), (3.24), (3.30) et (3.31) permet de déterminer les salaires w_t^e et w_t^f des deux groupes de travailleurs (voir annexe B).

3.3.5 Firmes de production de biens finaux

Le secteur de production des biens finaux est intégré à la structure du modèle pour saisir les ingrédients standards des néokeynésiens en matière de formalisation de l'inflation. Les biens finaux produits dans l'économie sont utilisés par un continuum de firmes opérant dans un environnement monopolistique pour produire des biens finaux. Les biens différenciés ainsi produits sont vendus aux membres de famille. Le continuum de firmes est représenté par un intervalle unitaire et chaque bien différencié est produit en réusinant un bien intermédiaire selon la technologie suivante :

$$Y_t(j) = y_t(j) \quad (3.32)$$

$Y_t(j)$ est le bien final produit par la firme j et $y_t(j)$ la quantité de bien intermédiaires utilisée comme facteur de production par la même firme j . La demande des biens finaux adressée par la famille représentative Y_t aux producteurs du secteur est une agrégation à la Dixit-Stiglitz des biens différenciés $Y_t(j)$

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

L'ajustement des prix est supposé se faire à la Calvo si bien qu'à chaque période, une fraction $(1 - \theta_p)$ des firmes du secteur ajuste leurs prix tandis qu'une proportion θ_p maintient les prix inchangés. Lorsqu'une firme a l'occasion d'ajuster son prix, elle choisit P_t^* pour maximiser la fonction objectif ci-dessous :

$$\sum_{k=0}^{\infty} \theta_p^k E_t \left[Q_{t,t+k} \left(P_t^* - P_{t+k}^I \right) Y_{t,t+k}(j) \right]$$

sous contrainte de la demande pour le bien j en $t + k$ lorsque l'ajustement a lieu en t

$$Y_{t,t+k}(j) = \left[\frac{P_t(j)}{P_{t+k}} \right]^{-\varepsilon} Y_{t+k} \quad (3.33)$$

avec P_{t+k} le niveau général des prix à la période $t+k$, P_{t+k}^I le coût marginal nominal ou le prix du bien intermédiaire. En outre, le niveau général des prix dans l'économie est donné par la règle de Calvo (1983)

$$P_t = \left[\theta_p (P_{t-1})^{1-\varepsilon} + (1 - \theta_p) (P_t^*)^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (3.34)$$

où θ_p est la proportion des firmes dont les prix demeurent inchangés.

3.3.6 La politique monétaire

L'autorité monétaire conduit sa politique dans l'économie en utilisant l'instrument du taux d'intérêt nominal. Elle fixe une valeur cible en se basant sur l'inflation et la production. Le taux d'intérêt est influencé par un choc monétaire ϵ_t^m suivant une distribution normale $(0, \sigma_m^2)$. La valeur cible du

taux est alors donnée par la règle de Taylor suivante :

$$R_t = (R_{t-1})^{\rho_m} \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)^{\gamma_\pi (1-\rho_m)} \left(\frac{Y_t}{Y} \right)^{\gamma_y (1-\rho_m)} e^{\epsilon_t^m} \quad (3.35)$$

avec γ_π et γ_y , tous les deux positifs et représentant respectivement les sensibilités de la banque centrale à l'inflation et à l'écart de la production de son niveau d'équilibre et ρ_m le paramètre de lissage.

3.4 CALIBRATION DU MODÈLE

Cette section présente le processus de calibration du modèle. La paramétrisation est faite sur des données semestrielles américaines d'avant la GR. Le choix du semestre s'explique par le fait qu'il est raisonnablement supposé qu'un travailleur une fois au chômage est susceptible d'encourir une certaine dépréciation de son capital humain au bout de 6 mois. Les résultats du modèle étant à contraster avec ceux d'un modèle néokeynésien dépourvu de mécanisme de DCH, la présente calibration s'applique également à ce modèle, à l'exception des paramètres relatifs à la DCH et des valeurs à l'état stationnaire de certaines variables endogènes. Ce modèle sans mécanisme de DCH est d'ailleurs une variante du modèle développé. Il est obtenu en homogénéisant la distribution du CH de sorte que $\bar{h} = \underline{h} = 1$. À titre illustratif, avec l'homogénéisation, la fonction de production dans ce modèle prend la forme $Y_t = A_t n_t$ et l'appariement n'est plus tributaire de la distribution du CH.

Le modèle comporte 11 paramètres plus ou moins standard. Les valeurs leurs sont assignées suivant certains travaux ou de manière à reproduire à l'état stationnaire des valeurs empiriques de certaines variables. Ainsi, le facteur d'escompte β est fixé à 0,98 de sorte à concorder avec un taux d'intérêt réel annuel de 4% à l'état stationnaire. Suivant Christiano *et al.* (2015), l'élasticité de substitution sur le marché des biens ε prend la valeur 6 pour correspondre à des *markups* de 1,20. La durée des prix étant en moyenne de 4 trimestres (Galí, 2015), le paramètre de rigidité θ_p des prix est fixé à 0,5. Les paramètres autorégressifs des chocs monétaires ρ_m , de préférence ρ et technologique ρ_a sont fixés à 0,95. Les paramètres de la règle de Taylor γ_π et γ_y concordent avec les mêmes valeurs que Gertler et Karadi (2011), en prenant respectivement les valeurs de 1,5 et 0,5. Suivant Mortensen et Pissarides (1994), le pouvoir de négociation des travailleurs b est fixé à 0,5. L'élasticité des postes vacants η prend la valeur 0,61 suivant Kehoe *et al.* (2019). En s'inspirant de Laureys (2014), le taux de destruction exogène des emplois σ est fixé à 0,12.

Outre, ces paramètres, la calibration s'est appliquée à certaines variables. La productivité globale des facteurs A et l'efficience d'appariement B sont normalisées chacune à 1 à l'état stationnaire. Suivant Shimer (2008), les probabilités d'appariement des chômeurs de court terme λ_m^e et de long

terme λ_m^f à l'état stationnaire sont respectivement à 0,31 et 0,19. À partir de la valeur à l'état stationnaire de λ_m^e , la valeur du ratio entre les postes vacants et le nombres de chômeurs à l'état stationnaire est déduit de l'équation (3.28) et s'établie à 0,93, une valeur assez proche de la valeur unitaire de Shimer (2005). En l'absence de données empiriques sur la valeur du taux de dépréciation du capital humain δ , sa valeur est déterminée en combinant les équations (3.26) et (3.27) et les valeurs à l'état stationnaire de λ_m^e et λ_m^f . La résolution de ces équations établit le taux de dépréciation δ à 0,20. La sensibilité du modèle relativement aux valeurs de δ sera faite dans la section des résultats. Suivant Laureys (2014) et Galí (2015) le taux d'emploi à l'état stationnaire est fixé à 0,95 et par ricochet celui du chômage à 0,05. Les chômeurs de long terme sont supposés à l'état stationnaire représenté comme dans les travaux de 20% des chômeurs. À l'état stationnaire, la production domestique d représente 40% (Shimer, 2005) de la production et le coût des postes vacants κ à 15% (Kehoe *et al.*, 2019).

Tableau 3.1 Calibration

Symbole	Valeur	Définition	Référence
β	0,98	facteur d'escompte	
ϵ	6	élasticité de substitution des biens	Christiano <i>et al.</i> (2015)
θ_p	0,5	paramètre de rigidité des prix	Galí (2015)
ρ	0,95	persistance du choc de préférence	
γ_π	1,5	paramètre de sensibilité de l'inflation	Gertler et Karadi (2011)
γ_y	0,5	paramètre de sensibilité à la production	Gertler et Karadi (2011)
ρ_a	0,95	persistance du choc technologique	
ρ_m	0,95	persistance du choc monétaire	
η	0,61	élasticité des postes vacants	Kehoe <i>et al.</i> (2019)
b	0,5	pouvoir de négociation des travailleurs	Mortensen et Pissarides (1994)
σ	0,12	taux de destruction exogène des emplois	Laureys (2014)
δ	0,20	taux de dépréciation du capital humain	Laureys (2014)
B	1	efficience de l'appariement à l'ES	
A	1	productivité globale à l'ES	
p	0,20	proportion des chômeurs de LT à l'ES	
λ_m^e	0,19	probabilité d'appariement des chômeurs de LT à l'ES	
λ_m^f	0,31	probabilité d'appariement des chômeurs de CT à l'ES	
u	0,05	taux de chômage à l'ES	
d	0,40	part de la production domestique à l'ES	
κ	0,15	coût des postes vacants	Kehoe <i>et al.</i> (2019)
θ	0,93	ratio entre les postes vacants et les chômeurs à l'ES	

Source : Millogo (2020)

3.5 RÉSULTATS DU MODÈLE

Cette section présente les résultats des simulations numériques effectuées avec deux chocs de demande : un choc de préférence et un choc monétaire. Les chocs sont orientés de sorte à refléter des chocs adverses sur l'économie. Comme indiqué plus haut, les résultats du modèle avec la DCH sont comparés avec ceux d'un modèle néokeynésien sans mécanisme de DCH afin de mettre en évidence les implications du phénomène de la dépréciation. Le modèle sans DCH est labélisé pour la suite modèle NK-SDCH et celui développé modèle DCH. Les réponses impulsionnelles sont telles que les lignes bleues représentent celles du modèle NK-SDCH et les lignes rouges, celles du modèle DCH.

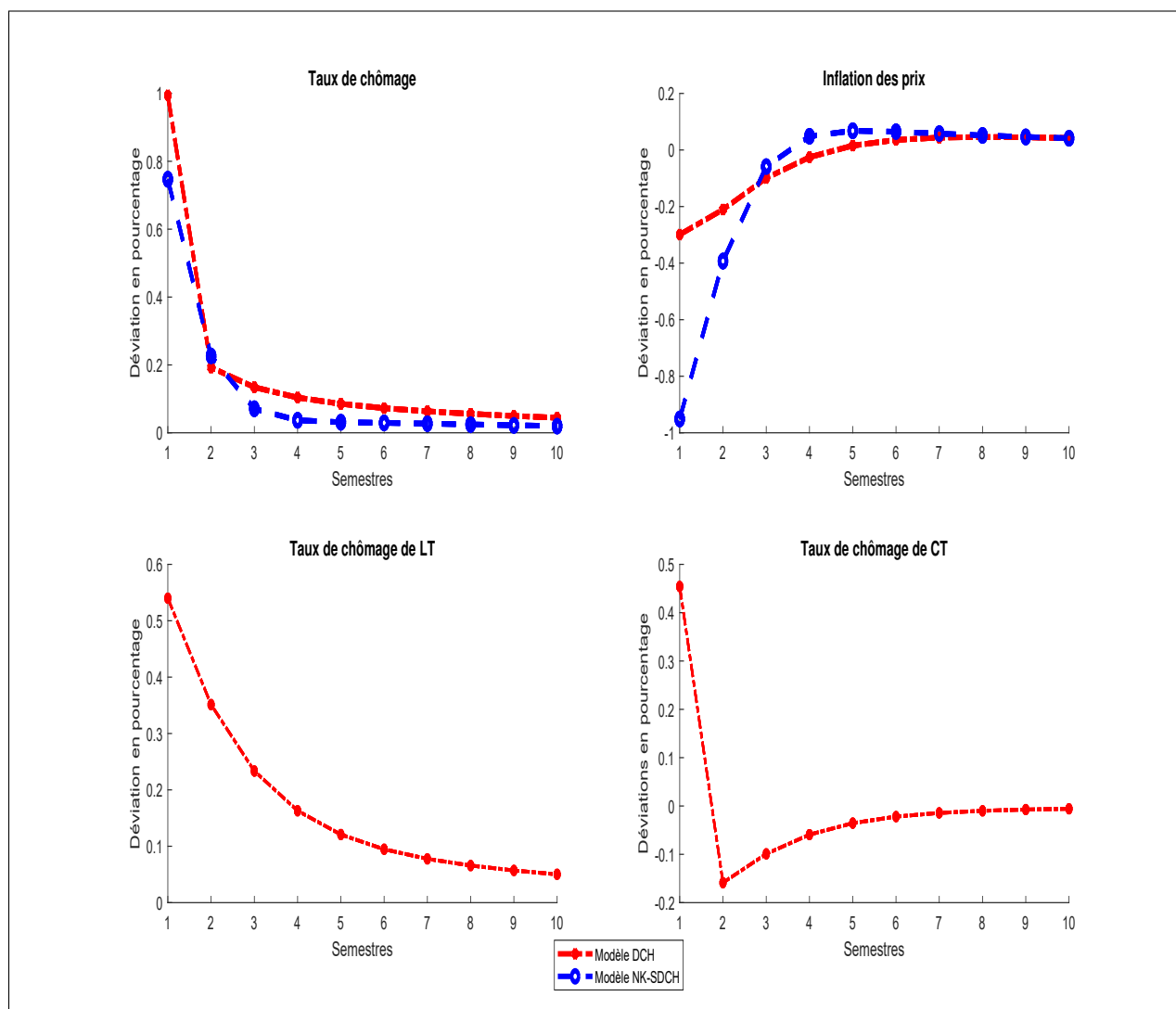
Afin d'illustrer les implications de la DCH, la section présente et discute successivement de la portée de la DCH pour la désinflation, du mécanisme de l'inflation salariale à travers lequel la DCH affecte la désinflation et met en évidence la sensibilité de la désinflation à un changement du taux de DCH.

3.5.1 Dépréciation du capital humain et désinflation

Les Figures 3.5 et 3.6 mettent en évidence à partir de deux chocs de même taille la portée de la DCH pour la désinflation. Cette portée est illustrée en comparant les réponses impulsionnelles du modèle DCH à celles du modèle NK-SDCH. Le premier choc est relatif à une baisse exogène des préférences de 1% (Figure 3.5) et le second à un resserrement non anticipé du taux d'intérêt de 1% (Figure 3.6).

Les résultats des deux modèles indiquent que les deux chocs adverses se traduisent par une hausse du taux de chômage, une baisse de l'inflation, une hausse du taux de chômage des chômeurs de long terme (LT) et de court terme (CT). Cependant, la désinflation issue des deux chocs est relativement plus faible dans le modèle DCH que celle qui prévaut dans le modèle NK-SDCH bien que la hausse du taux de chômage soit plus importante dans le modèle DCH. Avec le choc de préférence, une hausse du taux de chômage de 1% s'accompagne d'une désinflation de 0,30% dans le modèle DCH tandis que dans le modèle NK-SDCH, une hausse du taux de chômage de 0,7% tend à s'accompagner d'une désinflation de 1% (Figure 3.5). Ces résultats indiquent que la désinflation est environ 4 fois moins importante dans une économie où le chômage s'accompagne d'une DCH que celle où le chômage n'induit aucune DCH. La désinflation associée à ce choc dans le modèle DCH est assez proche de celle que trouve Blanchard *et al.* (2015) lorsqu'il montre que de nos jours une hausse du chômage de 1% se traduit par une baisse de l'inflation de 0,2%. Aussi, la désinflation dans le modèle NK-SDCH est à un certain point contigu aux estimations de Ball et Mazumder (2011) qui estiment qu'avant la GR, une hausse du chômage de 1% réduit l'inflation de 2,5%.

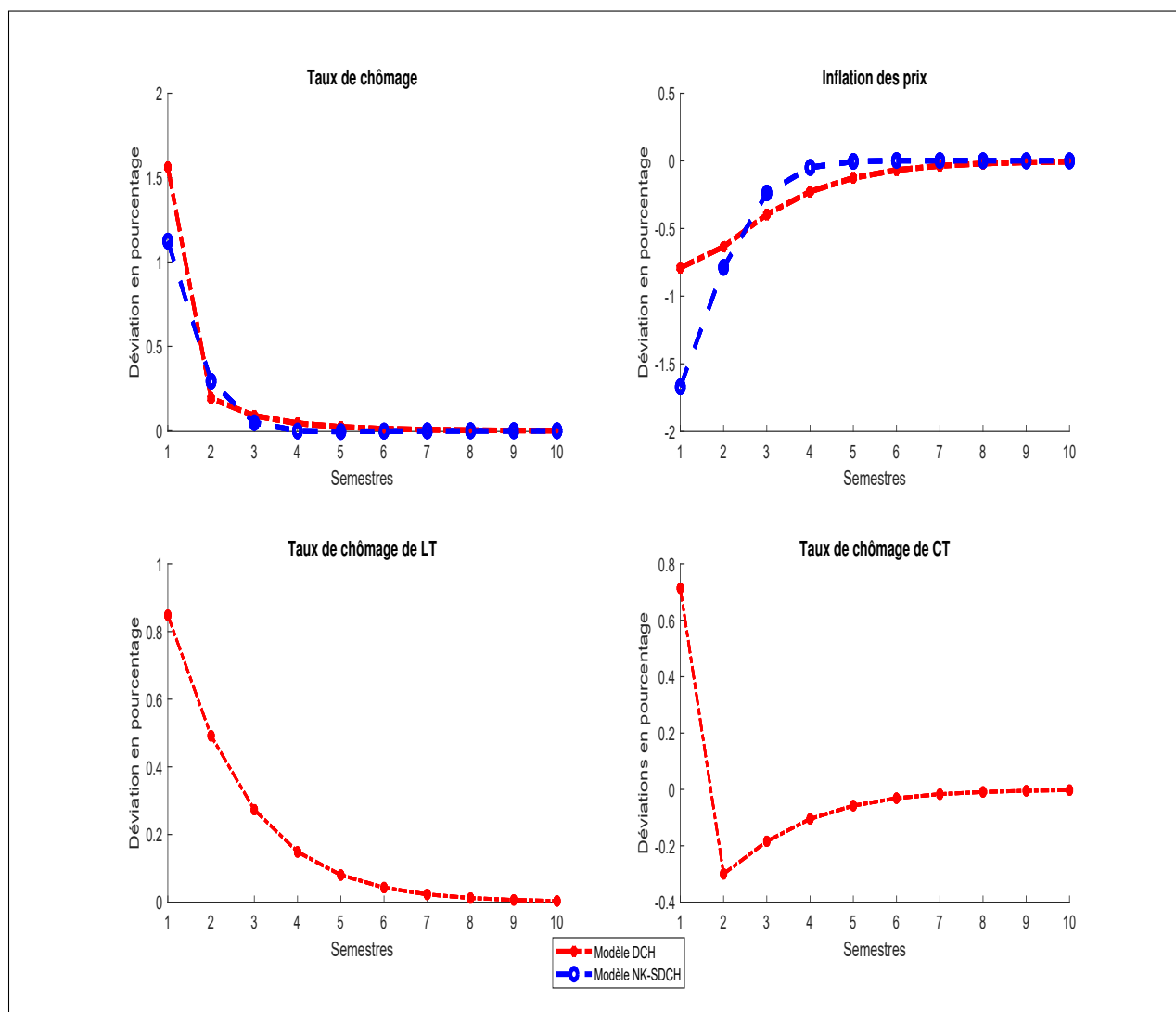
Figure 3.5 Réponses impulsionnelles des variables principales à un choc de préférence négatif de 1%



Source : Millogo (2020)

Les réponses impulsionnelles associées au choc monétaire illustrent également la même portée de la DCH pour la désinflation. Avec ce choc, une hausse du taux de chômage de 1,55% débouche sur une désinflation de 0,75% dans le modèle DCH pendant dans le modèle NK-SDCH un taux de chômage en hausse de 1,10% se traduit par une désinflation de 1,80% (Figure 3.6). La désinflation se révèle 3 fois moins importante dans le modèle avec DCH que dans le modèle NK-SDCH. Comme le choc de préférence, les résultats associés à ce choc soulignent un affaïssement de la sensibilité de l'inflation par rapport aux variations du chômage lorsque des mécanismes de dépréciation sont en œuvre. Une désinflation modérée qui est de nature à corroborer les résultats de Matheson *et al.* (2013) et Coibion et Gorodnichenko (2015) sur l'affaïssement de la courbe de Phillips.

Figure 3.6 Réponses impulsionnelles des variables principales à un choc monétaire positif de 1%



Source : Millo (2020)

Des résultats de ces deux chocs, il s'en suit qu'une hausse du chômage se traduit certes, par un épisode de désinflation, mais celle associée aux chocs qui s'accompagnent d'une dépréciation du capital humain se révèle relativement modérée. Une modération qui s'explique par le fait que la dépréciation du capital humain tend à affaiblir à la fois la compétition entre les potentiels travailleurs et la compétitivité de certains d'entre eux sur le marché de travail. Et, de l'affaiblissement de la compétition et de la compétitivité, le chômage perd en partie de son influence sur les salaires des travailleurs en emploi et par ricochet les prix des biens produits. Pour soutenir d'ailleurs le mécanisme de modération par les salaires, une sous-section est dédiée plus loin à la portée de la DCH pour l'inflation salariale. En attendant, il est à noter que l'effritement de la compétition sur le marché du travail dans le modèle DCH est imputable au fait que la hausse du chômage engendre deux

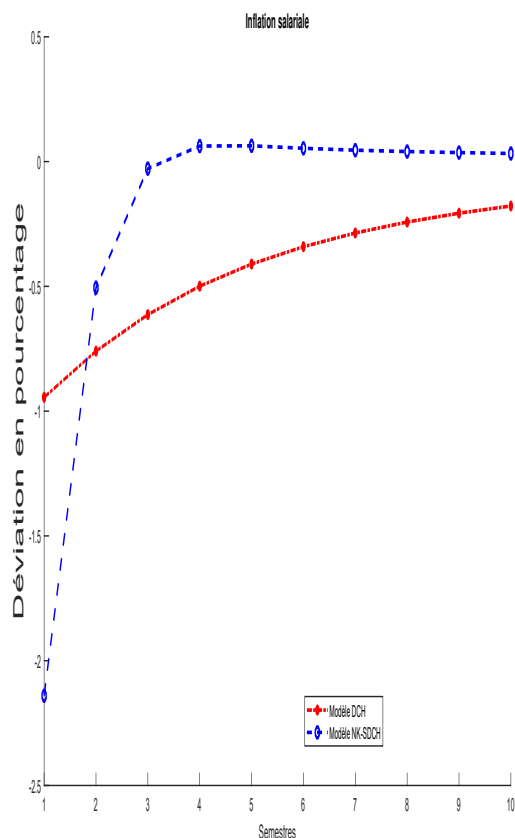
catégories de chômeurs avec des habiletés et intensités de recherche d'emploi différentes. Pour un taux de chômage donné, comme le montrent les Figures 3.5 et 3.6, la compétition est plus favorable aux chômeurs de court terme en raison de l'importante relative de leur capital humain. Ils subissent le chômage relativement moins que les chômeurs de long terme. Par exemple, pour une hausse du taux de chômage de 1%, le taux de chômage des sans-emplois de long terme augmente de 0,55% celui des sans-emplois de court terme de 0,45% (Figure 3.5). Aussi, avec leur capital humain élevé, les chômeurs de court terme se révèlent plus compétitifs que les chômeurs de long terme, car les firmes seraient tentées d'utiliser le niveau du capital pour discriminer entre les bons et les mauvais travailleurs. La Figure 3.5 atteste par exemple de cette relative compétitivité.

À la lumière de ces résultats sur la désinflation modérée lorsque le chômage est associé à une DCH, la désinflation manquante pourrait s'expliquer par le fait que lors de la GR certains nombres de travailleurs après la perte de leurs emplois ont connu en partie une dépréciation de leur capital humain. En raison de ces dépréciations, le chômage aurait perdu en partie de son influence sur la dynamique des prix à travers le canal des salaires. Un canal que discute la sous-section ci-dessous.

3.5.2 Dépréciation du capital humain et inflation salariale

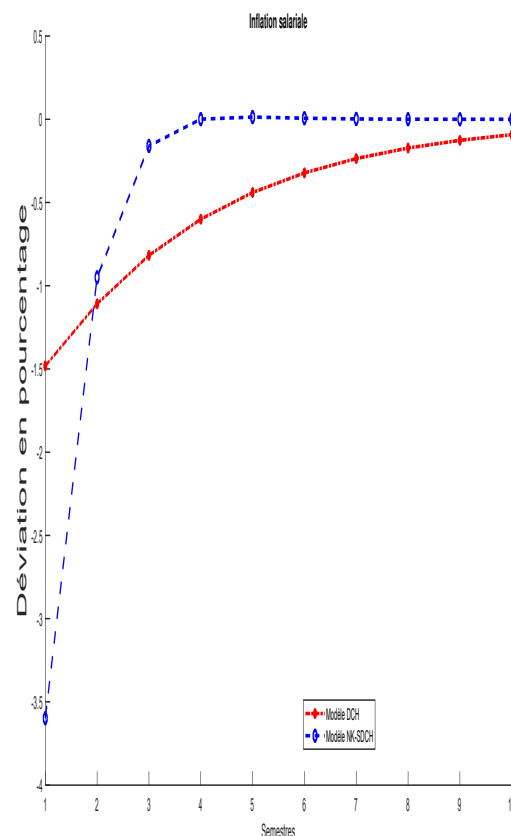
Cette sous-section explicite le mécanisme de l'inflation salariale par lequel la DCH tend à affaiblir la sensibilité de l'inflation aux variations du chômage. À cet effet, les Figures 3.7 et 3.8 comparent pour les deux chocs évoqués plus haut, les réponses impulsionnelles de l'inflation salariale dans les modèles DCH et NK-SDCH. Les réponses impulsionnelles montrent que la désinflation salariale est associée aux deux chocs, cependant, la baisse des salaires dans le modèle DCH se révèle plus pondérée que celle dans le modèle NK-SDCH. Dans le modèle DCH, la désinflation salariale est de 0,8% avec le choc de préférence et de 1,5% avec le choc monétaire pendant qu'elle est de 2,20% pour le premier choc et de 3,5% pour le second dans le modèle NK-SDCH. Ces résultats permettent de souligner qu'une hausse de chômage associée à une dépréciation du capital humain est environ 2,33 à 2,75 fois plus modérée que celle exempte de dépréciation. Ainsi, le chômage en réduisant la compétition entre les travailleurs potentiels et la compétitivité de certains d'entre eux (les chômeurs de long terme) en raison de la dépréciation tend à réduire leur impact sur les salaires des employés. Et cela est de nature à réduire, l'effet dudit chômage sur les prix des biens produit par ces travailleurs. Ainsi, la désinflation manquante serait en partie la conséquence des pertes en capital humain associées à la hausse importante du chômage de longue durée lors de la GR. Des pertes qui ont pu possiblement réduire l'intensité de recherche d'emploi et la productivité des chômeurs de long terme, et donc la compétitivité et la compétition sur le marché du travail.

Figure 3.7 Réponses impulsionnelles des salaires à un choc de préférence négatif de 1%



Source : Millogo (2020)

Figure 3.8 Réponses impulsionnelles des salaires à la suite d'un choc monétaire positif de 1%



Source : Millogo (2020)

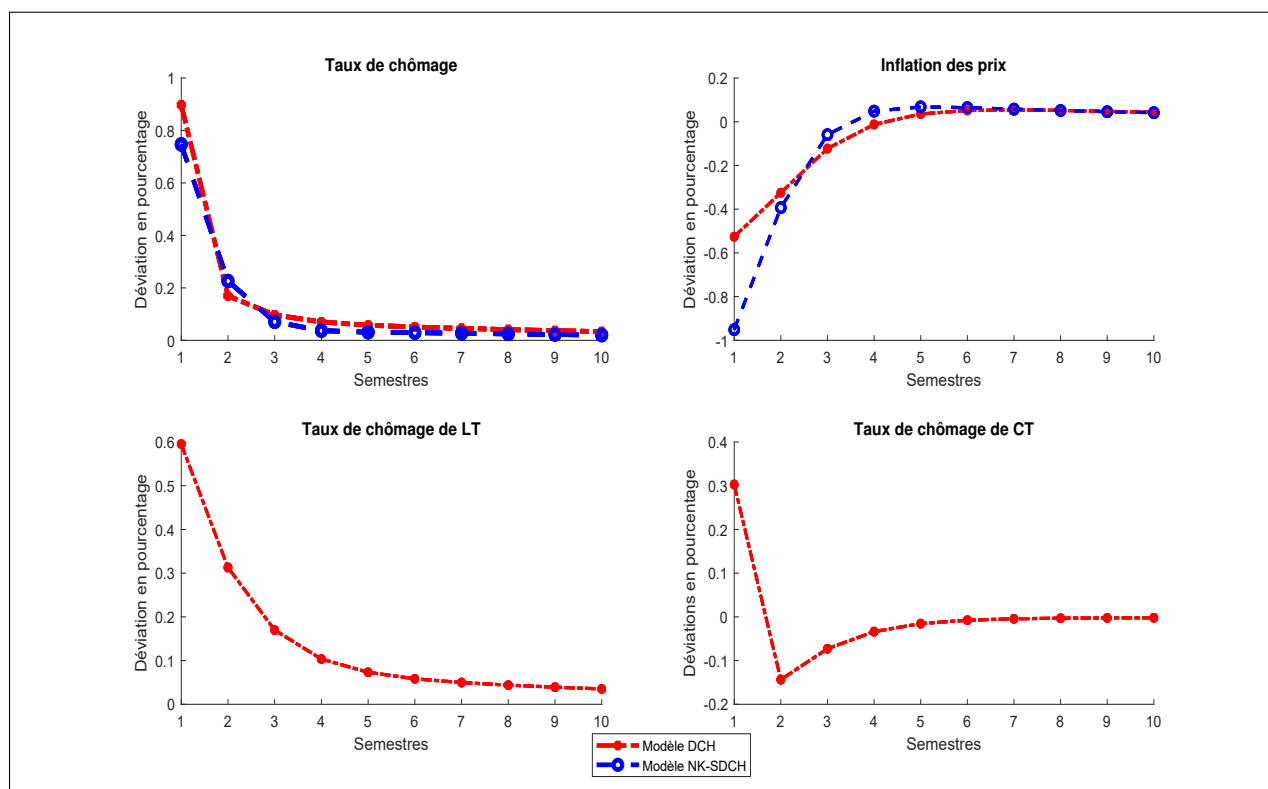
Par ailleurs, les résultats plaident en faveur d'une prise en compte simultanée dans les modèles néokeynésiens de l'hétérogénéité relative à la DCH dans l'appariement et dans la productivité afin de rendre compte de la désinflation manquante. Avec ces deux hétérogénéités, la DCH affaiblit l'intensité de la recherche d'emploi et dissuade les firmes d'engager des chômeurs de long terme. Ainsi, la dépréciation affecte deux facteurs clés de l'offre de travail dont il est assez difficile de dissocier : la prospection et les habilités tant à travers le signal et la productivité. Cependant, il sied de s'interroger sur l'importance relative de chacune des hétérogénéités dans le modèle développé. Le présent chapitre n'analyse pas explicitement la question, mais à considérer que les travailleurs sont rémunérés à productivités près, une certaine estimation de la part relative de ces mécanismes pourrait être établie. En s'appuyant sur cette hypothèse, il peut alors être déduit que l'hétérogénéité dans la productivité expliquerait la désinflation manquante à hauteur de 69% à 78%. Ces proportions sont obtenues en rapportant pour les deux chocs, la valeur de l'atténuation de la désinflation

salariale à l'atténuation totale issue de la dépréciation (soit 2,75 sur 4 pour le choc de préférence et 2,33 sur 3 pour le choc monétaire). En dépit de la prépondérance de l'hétérogénéité dans la production, il convient de noter que l'atténuation de la désinflation est la résultante de la combinaison des deux mécanismes d'hétérogénéité. Cette combinaison est celle qui sous-tend la transmission des effets de la DCH aux facteurs de l'offre de travail. Pour l'illustrer davantage, la sous-section suivante met en évidence la sensibilité des résultats au taux de dépréciation en réduisant celui-ci de moitié.

3.5.3 Désinflation et ampleur de la dépréciation du capital humain

Pour saisir davantage la portée de la DCH, cette sous-section évalue la sensibilité de la désinflation modérée à un changement du taux de dépréciation du capital humain. Cette sensibilité est évaluée en réduisant de 20% à 10% le taux de dépréciation. Les Figures 3.9 et 3.10 présentent l'incidence de ce changement pour les mêmes chocs.

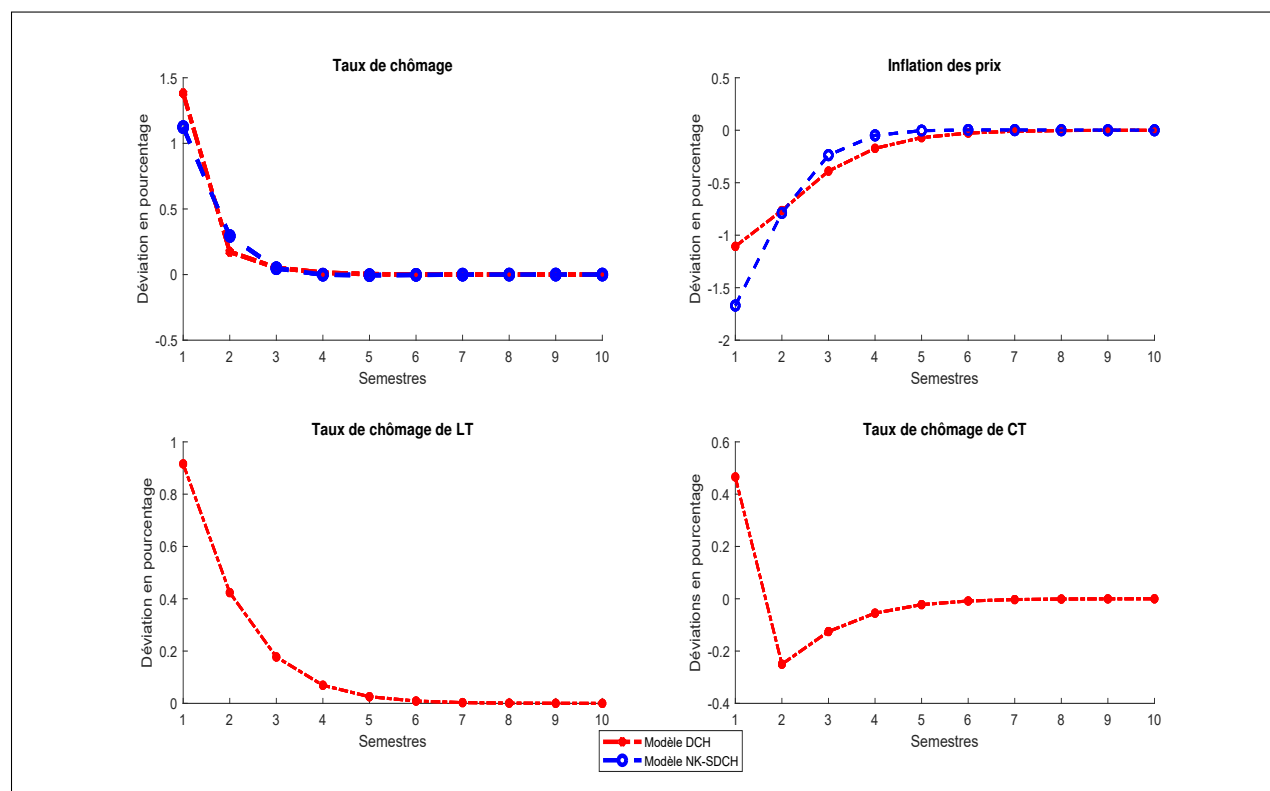
Figure 3.9 Réponses impulsionnelles des variables principales à un choc de préférence négatif de 1%



Source : Millogo (2020)

Avec le changement du taux de dépréciation, l'atténuation de la désinflation passe de 4 à 2,50 pour le choc de préférence (Figure 3.9) et de 3 à 1,86 pour le choc monétaire (Figure 3.10).

Figure 3.10 Réponses impulsionnelles des principales variables à un choc monétaire positif de 1%



Source : Millogo (2020)

Ces résultats viennent montrer à quel point la dépréciation du capital humain peut induire un changement plus important dans la relation entre le chômage et l'inflation. Les épisodes de chômage très peu marqués par un changement notable du chômage de long terme seraient plus désinflationnistes que les épisodes frappés par une hausse substantielle du chômage de longue durée. La hausse du chômage pendant la GR ferait partie des derniers, raison pour laquelle la désinflation est apparue modérée comparativement aux trajectoires suivies par l'inflation bien avant la crise de 2007-2008. Une modération faite au prix d'un faible ajustement des salaires. Par conséquent, la désinflation manquante serait le résultat d'un chômage singulier. Une singularité qui exige des modèles néokeynésiens la prise en compte simultanée dans leur environnement des ingrédients relatifs à l'hétérogénéité dans l'appariement et dans la productivité.

3.6 CONCLUSION

S'appuyant sur la hausse importante du chômage à la suite de la crise financière de 2007-2008, le présent chapitre s'est intéressé au paradoxe de la désinflation manquante. Et ce parce que le comportement de l'inflation s'est avéré en déphasage avec les prédictions néokeynésiennes et les trajectoires historiques suivies par l'inflation pendant les récessions antérieures. L'inflation s'est montrée relativement à ces prédictions et trajectoires moins sensible aux variations du chômage. L'affaïssement de sa sensibilité pendant la GR a alors suscité de nombreuses interrogations dans la littérature.

À cet égard, la thèse en s'inspirant du contexte de la GR particulièrement marqué par la hausse inédite du chômage de long terme aux États-Unis a voulu à travers ce chapitre investiguer sur la portée de la dépréciation du capital humain sur les mouvements de l'inflation. Le choix de la dépréciation découle de l'idée selon laquelle du chômage de longue durée résulte une absence de consolidation voire de perte de compétences. Dans cette perspective, la thèse s'est inscrite dans une approche théorique en développant une variante des modèles néokeynésiens où des mécanismes de dépréciation du capital humain sont en œuvre. Ces mécanismes ont été introduits dans un modèle néokeynésien avec des frictions d'appariement en intégrant à ce dernier l'hétérogénéité du capital humain dans l'appariement et dans la productivité. Plus particulièrement, l'hétérogénéité s'est traduite par la présence de travailleurs et de chômeurs de court et de long terme. La dissemblance temporelle s'est exprimée dans le modèle par une différence de distribution de capital humain, ce dernier étant élevé pour les chômeurs de court terme et faible pour ceux du long terme.

En calibrant le modèle sur l'économie américaine, les résultats des simulations avec deux chocs adverses de demande de même taille — choc monétaire et de préférence montrent que la dépréciation du capital humain contribue à modérer la désinflation successive à de tels chocs. Comparé à un modèle dépourvu de mécanisme de dépréciation, le modèle développé est 3 à 4 fois moins désinflationniste. L'atténuation s'opère à travers la baisse de l'intensité de recherche d'emploi et de la compétitivité entre les travailleurs potentiels — ceux du court et du long terme. La chute des deux facteurs d'offre de travail — l'intensité de prospection et la productivité est plus prononcée pour les chômeurs de long terme que ceux du court terme. Ce faisant, les chômeurs de long terme dans une proportion relativement importante tendent à perdre de leur influence sur le salaire des employés et par ricochet les prix des biens produits par ces derniers. À cet effet, les résultats des simulations montrent que la désinflation salariale avec des mécanismes de dépréciation est relativement modérée comparée à la désinflation salariale d'un modèle démunie de tels mécanismes. La dépréciation du capital humain à travers ces deux facteurs fait perdre alors au chômage une partie de son influence sur les prix des biens. La désinflation manquante serait alors le reflet d'un épisode de chômage marqué par une dépréciation relativement non négligeable du capital humain induite

par la hausse du chômage de longue durée.

Ces résultats suggèrent un certain nombre de recommandations. Premièrement, la dépréciation du capital humain doit être comprise comme une imperfection qui remet en cause la flexibilité du marché de travail. Elle apporte des entraves en affectant négativement deux facteurs clés de l'offre de travail — l'intensité de recherche d'emploi et la productivité. Ce faisant, une certaine partie des travailleurs potentiels se retrouvent marginalement attachée au marché de travail et au secteur de la production. Compte tenu du fait que l'analyse souligne que les salaires s'ajustent très peu malgré ces imperfections, les décideurs publics sont encouragés à prendre des mesures destinées à enrayer la hausse du chômage de longue durée. Les firmes pourraient être encouragées à garder une bonne partie de leurs employés en contrepartie par exemple de subvention salariale, des exonérations fiscales ou encore un accès privilégié au crédit. Deuxièmement, la faible sensibilité de l'inflation appelle à un recentrage des politiques monétaires sur la dynamique du chômage. Des assouplissements monétaires très conséquents et non dommageables pour l'inflation pourraient être initiés par les banques centrales à des fins de soutien au secteur de la production. Les politiques monétaires non conventionnelles au regard des enseignements du chapitre 2 pourraient être de nature à fournir le stimulus nécessaire à la relance.

Au-delà de la GR et des récessions financières, les résultats et les recommandations de politiques issus de ce chapitre pourraient se révéler instructifs pour la gestion de la crise sanitaire de la pandémie du Covid-19. Les mesures de confinements sont certes nécessaires, mais celles qui s'accompagnent d'un arrêt partiel ou momentané de l'activité de production devraient être extrêmement limitées dans le temps afin de contenir la hausse du chômage de longue durée. À cette fin, le risque de dépréciation du capital humain doit être un paramètre à prendre en compte dans la gestion de la crise sanitaire. D'autant plus que le succès des mesures de relance dépendra de la flexibilité du marché de travail.

Ces résultats ont de ce fait des implications notables pour la structure des modèles néokeynésiens. Pour combler le déphasage de leurs prédictions par rapport à la faible sensibilité de l'inflation, ces modèles gagneraient à intégrer dans leur environnement des ingrédients de la dépréciation du capital humain. L'extension pourrait consister à la prise en compte à la fois de l'hétérogénéité de la distribution du capital humain dans l'appariement et dans la productivité. L'hétérogénéité avec deux distributions de capital humain offre d'ores et déjà des résultats intéressants. Toutefois, des distributions continues pourraient être considérées, et au regard de la sensibilité des résultats au taux de dépréciation, cette perspective mériterait une étude plus explicite. Cette étude pourrait se faire en tenant compte des frictions financières, car l'interaction entre celles-ci et les mécanismes d'hystérèse pourrait réduire davantage la sensibilité de l'inflation aux variations du chômage.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La crise financière de 2007-2008 a profondément entamé la capacité des modèles néokeynésiens standard, en particulier ceux dépourvus des mécanismes d'hystérèse, à régir les analyses positives et normatives relatives au cycle économique et aux politiques conjoncturelles. Ces modèles, dignes d'intérêt en analyse macroéconomique, ont été dans l'impéritie de constituer des référentiels théoriques pour l'analyse des enjeux macroéconomiques et monétaires de la GR. À cet égard, deux enjeux du cycle économique ont surgi comme des paradoxes — la baisse persistante de la production et de l'emploi, et la désinflation manquante se sont révélées en déphasage avec les prédictions et les enseignements de ces modèles. Aussi, l'adoption des politiques monétaires non conventionnelles pour pallier les chocs adverses a constitué un enjeu monétaire pour les banques centrales en raison de la non-existence d'un cadre théorique d'appui.

Cette thèse a entrepris d'examiner ces enjeux macroéconomiques à l'aune des mécanismes d'hystérèse en prenant appui sur les ingrédients classiques des modèles néokeynésiens. La GR a consacré un regain d'intérêt pour les effets d'hystérèse, mais ces derniers n'ont pas été intégrés explicitement aux modèles relativement établis dans la littérature. La thèse s'est inscrite dans cette problématique et apporte une contribution essentiellement théorique en renforçant la capacité des modèles néokeynésiens à élucider les deux paradoxes et à évaluer la portée des politiques monétaires non conventionnelles. À cet effet, la thèse a intégré aux modèles néokeynésiens de base deux mécanismes d'hystérèse — la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et les *outsiders* et la dépréciation du capital humain issues du marché travail. Ainsi, en plus de la contribution théorique, la thèse a mis en évidence l'importance du marché de travail dans la propagation des effets des chocs adverses et des politiques monétaires non conventionnelles.

Du chapitre 1 au chapitre 3, la thèse n'a cessé de souligner cette importance. Ainsi, dans le chapitre 1, la thèse a examiné le paradoxe de la persistance à la baisse de la production et de l'emploi en développant une variante des modèles néokeynésiens où des effets d'hystérèse sont en œuvre. Le modèle a été développé en intégrant la segmentation du marché entre les *insiders* et les *outsiders* à la Blanchard et Summers (1986) et Galí (2015) au modèle avec frictions financières de Gertler et Karadi (2011). Ces frictions représentées, par les contraintes de liquidités du secteur bancaire, combinées à la segmentation du marché de travail concourent non seulement à apporter de la persistance aux effets des chocs adverses, mais aussi de l'amplification. Dans le modèle, l'amplification résulte de la baisse du travail à la suite d'une réduction du capital productif, en raison des contraintes de liquidités du secteur bancaire. La persistance est la conséquence de la tendance des *insiders* à rigidifier l'emploi à la suite des chocs. L'interaction entre ces deux mécanismes

constitue une innovation dans l'environnement des modèles néokeynésiens, leur interaction conduit à l'enkystement du chômage et à la réduction durable de la production.

Dans le chapitre 2, la thèse s'est inscrite dans une approche normative en examinant la portée des politiques monétaires non conventionnelles — en particulier l'assouplissement du crédit sur les effets d'hystérèse. La persistance à la baisse de la production et de l'emploi a en effet suscité des interrogations sur la capacité de ces politiques monétaires à affecter les effets d'hystérèse. La thèse a investigué sur cette problématique en développant un modèle néokeynésien où des effets d'hystérèse interagissent avec l'assouplissement de crédit. La portée de l'assouplissement de crédit a été évaluée en jugeant à la fois ses effets macroéconomiques et sa contribution en termes de bien-être en présence des effets d'hystérèse — modélisés par la segmentation du marché de travail entre les *insiders* et *outsiders*. À cet effet, la portée macroéconomique et en bien-être de deux types d'intervention de la banque centrale en matière d'assouplissement de crédit a été comparée à celle de la non-intervention. Les deux interventions ont consisté pour la banque centrale à couvrir les pertes financières du secteur bancaire à hauteur de 50% et 100%. Les résultats des simulations montrent que l'assouplissement de crédit est de nature à contrer les effets d'hystérèse en améliorant les conditions financières. Les améliorations soutiennent les investissements en capital et pallient la tendance des *insiders* à rigidifier l'emploi. Plus l'assouplissement est conséquent, plus la baisse de la production et la hausse du chômage tendent à se résorber rapidement. Aussi, l'assouplissement du crédit contribue à atténuer les pertes de bien-être liées aux effets d'hystérèse. Plus l'intensité de l'assouplissement est élevée, plus les gains en bien-être se révèlent relativement prononcés. La thèse contribue à la littérature en apportant des arguments théoriques en faveur de l'efficacité de l'assouplissement du crédit dans un contexte marqué par l'émergence des effets d'hystérèse.

Dans le chapitre 3, la thèse s'est intéressée au paradoxe de la désinflation manquante en développant un modèle néokeynésien menu de mécanismes de dépréciation du capital humain issus du marché de travail. Le modèle développé est une extension du modèle d'Esteban-Pretel et Faraglia (2010) qui incorpore déjà les effets de la dépréciation du capital humain sur la productivité auquel ont été intégrés les effets de la dépréciation du capital humain sur les capacités de recherche d'emploi à la Kehoe *et al.* (2019). Les effets de la dépréciation du capital humain ont été modélisés en considérant une distribution hétérogène de capital humain — un capital humain faible et élevé parmi les travailleurs et les chômeurs. En prenant en compte l'hétérogénéité au niveau de l'intensité de recherche d'emploi, la thèse innove en faisant dépendre la dynamique des salaires et des prix aussi bien de la productivité que de l'intensité de prospection d'emploi. Dans l'environnement du modèle, les chocs adverses qui se traduisent par une dépréciation du capital humain tendent à réduire la compétitivité de certains travailleurs potentiels et par ricochet la compétition sur le marché du travail. Les travailleurs atteints par les stigmates de la dépréciation en l'occurrence les chômeurs de long terme se retrouvent marginalement attachés au marché du travail. À cet égard, le

chômage fini par perdre une partie de son influence sur les salaires des employés et par conséquent sur les prix des biens produits par ces derniers. Calibrées sur l'économie américaine, les simulations du modèle montrent que les pressions désinflationnistes sont 3 à 4 fois moins importantes que celles des modèles dépourvus de dépréciation de capital humain. Avec ces résultats, la thèse apporte une contribution théorique en identifiant la dépréciation du capital humain comme un mécanisme par lequel l'inflation tend à être moins sensible aux variations du chômage. Ainsi, la prise en compte de l'hétérogénéité dans la distribution du capital dans les modèles néokeynésiens serait de nature à combler en partie le déphasage entre leurs prédictions et la faible sensibilité de l'inflation.

À l'échelle globale de la thèse, les résultats tendent à suggérer un certain nombre de recommandations de politiques économiques. L'émergence des effets d'hystérèse comme les conséquences des chocs adverses indique qu'une importance doit être accordée plus que jamais aux politiques conjoncturelles. En particulier, celles qui sont à mesure de modérer la baisse de la demande de travail ou la dépréciation du capital humain. Pour pallier l'enkystement du chômage ou la baisse persistante, les politiques se doivent d'être soutenues et centrées à la fois sur l'offre et la demande. Dans cette perspective, un assouplissement monétaire conséquent à même de soutenir l'investissement et d'introduire une détente générale des conditions financières comme l'illustrent les résultats du chapitre 2 serait le mieux indiqué. Aussi, la faible sensibilité de l'inflation à l'activité économique tend à suggérer un recentrage des politiques conjoncturelles en particulier la politique monétaire sur les objectifs de production et d'emploi. Avec de tels objectifs, les chômeurs pourraient retourner le plus rapidement possible au travail sans devoir subir une dépréciation de leur capital humain. En somme, ces résultats soulignent la place des autorités publiques dans la sphère économique. Et ce, parce que des marchés comme celui du travail peuvent présenter des déséquilibres persistants ou le secteur bancaire peut présenter des difficultés importantes à assurer les investissements appropriés dans le capital physique.

Ce programme de recherche centré sur les effets d'hystérèse des chocs adverses s'achève à une période où des idées encore embryonnaires font valoir la présence d'hystérèse positive au regard de la récente performance économique des États-Unis. Au regard des résultats de la thèse, cette éventualité pourrait susciter des interrogations sur le caractère symétrique des effets d'hystérèse. Dans la mesure où ces idées manquent pour l'instant d'un ancrage théorique et empirique. Un agenda de recherche dédié à la symétrie de l'hystérèse permettrait d'explicitier cette éventualité.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABIAD, A., KOEVA BROOKS, P., TYTELL, I., LEIGH, D. et BALAKRISHNAN, R. (2009). What's the damage ? Medium-term output dynamics after banking crises. Rapport technique, International Monetary Fund.
- ACHARYA, S., BENGUI, J., DOGRA, K. et WEE, S. L. (2019). Slow recoveries and unemployment traps : Monetary policy in a time of hysteresis.
- ALOGOSKOUFIS, G. (2018). The clash of central bankers with labour market insiders, and the persistence of inflation and unemployment. *Economica*, 85(337):152–176.
- ARULAMPALAM, W., GREGG, P. et GREGORY, M. (2001). Introduction : unemployment scarring. *The Economic Journal*, 111(475):F577–F584.
- AYLLÓN, S. (2013). Unemployment persistence : not only stigma but discouragement too. *Applied Economics Letters*, 20(1):67–71.
- BAKAS, D. et MAKHLOUF, Y. (2020). Can the insider–outsider theory explain unemployment hysteresis in OECD countries ? *Oxford Economic Papers*, 72(1):149–163.
- BALL, L. (2014). Long-term damage from the Great Recession in OECD countries. *European Journal of Economics and Economic Policies : Intervention*, 11(2):149–160.
- BALL, L. et MAZUMDER, S. (2019). A Phillips curve with anchored expectations and short-term unemployment. *Journal of Money, Credit and Banking*, 51(1):111–137.
- BALL, L. M. (2009). Hysteresis in unemployment : old and new evidence. Rapport technique, National Bureau of Economic Research.
- BALL, L. M. et MAZUMDER, S. (2011). Inflation dynamics and the Great Recession. Rapport technique, National Bureau of Economic Research.
- BAUER, M. et RUDEBUSCH, G. (2014). The signaling channel for Federal Reserve bond purchases. *International Journal of Central Banking*, 10(3):233–289.
- BAUER, M., RUDEBUSCH, G. *et al.* (2011). Signals from unconventional monetary policy. *FRBSF Economic Letter*, 36.
- BAUMEISTER, C. et BENATI, L. (2013). Unconventional monetary policy and the Great Recession : estimating the macroeconomic effects of a spread compression at the zero lower bound. *International Journal of Central Banking*, 9(2):165–212.
- BENIGNO, P. et WOODFORD, M. (2012). Linear-quadratic approximation of optimal policy problems. *Journal of Economic Theory*, 147(1):1–42.

- BERNANKE, B., REINHART, V. et SACK, B. (2004). Monetary policy alternatives at the zero bound : an empirical assessment. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2004(2):1–100.
- BERNANKE, B. S., GERTLER, M. et GILCHRIST, S. (1999). The financial accelerator in a quantitative business cycle framework. *Handbook of Macroeconomics*, 1:1341–1393.
- BIANCHI, F. et MELOSI, L. (2017). Escaping the Great Recession. *The American Economic Review*, 107(4):1030–1058.
- BIJAPUR, M. (2012). Do financial crises erode potential output ? Evidence from OECD inflation responses. *Economics letters*, 117(3):700–703.
- BLANCHARD, O., CERUTTI, E. et SUMMERS, L. (2015). Inflation and activity—two explorations and their monetary policy implications. Rapport technique, National Bureau of Economic Research.
- BLANCHARD, O., FURCERI, D. et PESCATORI, A. (2014). A prolonged period of low real interest rates ? *Secular stagnation : facts, causes and cures*, 8:101.
- BLANCHARD, O. et SUMMERS, L. H. (1986). Hysteresis and the European unemployment problem. *NBER Macroeconomics Annual*, 1:15–78.
- BLANCHFLOWER, D., OSWALD, A. J. et GARRETT, M. D. (1990). Insider power in wage determination. *Economica*, 57(226):143–170.
- BORDO, M. D. et HAUBRICH, J. G. (2017). Deep recessions, fast recoveries, and financial crises : evidence from the American record. *Economic Inquiry*, 55(1):527–541.
- CALVO, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3):383–398.
- CAMPBELL, J. Y. (1994). Inspecting the mechanism : an analytical approach to the stochastic growth model. *Journal of Monetary Economics*, 33(3):463–506.
- CERRA, M. V. et SAXENA, M. S. C. (2017). *Booms, crises, and recoveries : a new paradigm of the business cycle and its policy implications*. International Monetary Fund.
- CERRA, V., FATÁS, A. et SAXENA, S. (2020). The persistence of a covid-induced global recession. *VoxEU.org*, 14.
- CHEN, B.-L., CHEN, H.-J. et WANG, P. (2011). Labor-market frictions, human capital accumulation, and long-run growth : positive analysis and policy evaluation. *International Economic Review*, 52(1):131–160.
- CHEN, H., CÚRDIA, V. et FERRERO, A. (2012). The macroeconomic effects of large-scale asset purchase programmes. *The Economic Journal*, 122(564):F289–F315.
- CHRISTIANO, L., MOTTO, R. et ROSTAGNO, M. (2003). The Great Depression and the Friedman-Schwartz hypothesis. *Journal of Money, Credit and Banking*, 35(6):S1119–S1119.

- CHRISTIANO, L. J., EICHENBAUM, M. S. et TRABANDT, M. (2015). Understanding the Great Recession. *American Economic Journal : Macroeconomics*, 7(1):110–167.
- CHUNG, H., LAFORTE, J.-P., REIFSCHNEIDER, D. et WILLIAMS, J. C. (2012). Have we underestimated the likelihood and severity of zero lower bound events ? *Journal of Money, Credit and Banking*, 44:47–82.
- CLAESSENS, S. et KOSE, M. A. (2017). *Macroeconomic implications of financial imperfections : a survey*. The World Bank.
- CLARIDA, R., GALI, J. et GERTLER, M. (2000). Monetary policy rules and macroeconomic stability : evidence and some theory. *The Quarterly Journal of Economics*, 115(1):147–180.
- COCKX, B. et PICCHIO, M. (2013). Scarring effects of remaining unemployed for long-term unemployed school-leavers. *Journal of the Royal Statistical Society : Series A (Statistics in Society)*, 176(4):951–980.
- COIBION, O. et GORODNICHENKO, Y. (2015). Is the Phillips curve alive and well after all ? Inflation expectations and the missing disinflation. *American Economic Journal : Macroeconomics*, 7(1):197–232.
- CÚRDIA, V. et WOODFORD, M. (2010). Conventional and unconventional monetary policy. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 92(4):229–64.
- D’AMICO, S. et KING, T. B. (2013). Flow and stock effects of large-scale treasury purchases : evidence on the importance of local supply. *Journal of Financial Economics*, 108(2):425–448.
- DELOACH, S. B. et KURT, M. (2013). Discouraging workers : estimating the impacts of macroeconomic shocks on the search intensity of the unemployed. *Journal of Labor Research*, 34(4):433–454.
- DIAMOND, P. A. (1982). Wage determination and efficiency in search equilibrium. *The Review of Economic Studies*, 49(2):217–227.
- DOSI, G., PEREIRA, M. C., ROVENTINI, A. et VIRGILLITO, M. E. (2018). Causes and consequences of hysteresis : aggregate demand, productivity, and employment. *Industrial and Corporate Change*, 27(6):1015–1044.
- DREHMANN, M., BORIO, C., TSATSARONIS, K. *et al.* (2012). Characterising the financial cycle : don’t lose sight of the medium term ! Rapport technique, Bank for International Settlements.
- EGGERTSSON, G. B. et WOODFORD, M. (2003). The zero bound on interest rates and optimal monetary policy. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2003(1):139–211.
- ENGEL, E. M., LAUBACH, T. et REIFSCHNEIDER, D. (2015). The macroeconomic effects of the Federal Reserve’s unconventional monetary policies.

- ENGLER, P. et TERVALA, J. (2018). Hysteresis and fiscal policy. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 93:39–53.
- ESTEBAN-PRETEL, J. (2005). The effects of the loss of skills on unemployment fluctuations. Rapport technique, CIRJE, Faculty of Economics, University of Tokyo.
- ESTEBAN-PRETEL, J. et FARAGLIA, E. (2010). Monetary shocks in a model with skill loss. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(7):1235–1265.
- FUHRER, J. C., OLIVEI, G. P. *et al.* (2011). The estimated macroeconomic effects of the Federal Reserve's large-scale treasury purchase program. *Public Policy Briefs*, 2.
- FURCERI, D. et MOUROUGANE, A. (2009). The effect of financial crises on potential output : new empirical evidence from OECD countries. *OECD Economic Department Working Papers*, (699):1.
- GAGNON, J., RASKIN, M., REMACHE, J., SACK, B. *et al.* (2011). The financial market effects of the Federal Reserve's large-scale asset purchases. *International Journal of Central Banking*, 7(1):3–43.
- GALÍ, J. (2015). Hysteresis and the European unemployment problem revisited. Rapport technique, National Bureau of Economic Research.
- GALÍ, J. (2020). Insider-outsider labor markets, hysteresis and monetary policy. Rapport technique, National Bureau of Economic Research.
- GEORGIADIS, G. et GRÄB, J. (2016). Global financial market impact of the announcement of the ECB's asset purchase programme. *Journal of Financial Stability*, 26:257–265.
- GERTLER, M. et KARADI, P. (2011). A model of unconventional monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 58(1):17–34.
- GERTLER, M., KIYOTAKI, N. et QUERALTO, A. (2012). Financial crises, bank risk exposure and government financial policy. *Journal of Monetary Economics*, 59:S17–S34.
- GILCHRIST, S. et ZAKRAJŠEK, E. (2013). The impact of the Federal Reserve's large-scale asset purchase programs on corporate credit risk. *Journal of Money, Credit and Banking*, 45(s2):29–57.
- GORDON, R. J. (2012). Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds. Rapport technique, National Bureau of Economic Research.
- GORDON, R. J. (2013). The Phillips curve is alive and well : inflation and the NAIRU during the slow recovery. Rapport technique, National Bureau of Economic Research.
- HALTMAIER, J. (2012). Do recessions affect potential output? Rapport technique, Board of Governors of the Federal Reserve System (US).
- HANCOCK, D. et PASSMORE, W. (2011). Did the Federal Reserve's MBS purchase program lower mortgage rates? *Journal of Monetary Economics*, 58(5):498–514.

- HOLMLUND, B. et ZETTERBERG, J. (1991). Insider effects in wage determination : evidence from five countries. *European Economic Review*, 35(5):1009–1034.
- HOWARD, G., MARTIN, R. F. et WILSON, B. A. (2011). Are recoveries from banking and financial crises really so different ? Rapport technique, Board of Governors of the Federal Reserve System (US).
- JACKMAN, R. et LAYARD, R. (1991). Does long-term unemployment reduce a person's chance of a job ? A time series test. *Economica*, 58(229):93–106.
- JORDÀ, Ò., SCHULARICK, M. et TAYLOR, A. M. (2020a). Disasters everywhere : the costs of business cycles reconsidered. Rapport technique, National Bureau of Economic Research.
- JORDÀ, Ò., SINGH, S. R. et TAYLOR, A. M. (2020b). The long-run effects of monetary policy. Federal Reserve Bank of San Francisco.
- JOYCE, M., LASAOSA, A., STEVENS, I., TONG, M. *et al.* (2011). The financial market impact of quantitative easing in the United Kingdom. *International Journal of Central Banking*, 7(3):113–161.
- KEHOE, P. J., MIDRIGAN, V. et PASTORINO, E. (2019). Debt constraints and employment. *Journal of Political Economy*, 127(4):1926–1991.
- KIM, J., KIM, S., SCHAUMBURG, E. et SIMS, C. A. (2008). Calculating and using second-order accurate solutions of discrete time dynamic equilibrium models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(11):3397–3414.
- KING, R. G., REBELO, S. T. *et al.* (1999). Resuscitating real business cycles. *Handbook of Macroeconomics*, 1:927–1007.
- KIYOTAKI, N. et MOORE, J. (1997). Credit cycles. *Journal of Political Economy*, 105(2):211–248.
- KIYOTAKI, N. et MOORE, J. (2019). Liquidity, business cycles, and monetary policy. *Journal of Political Economy*, 127(6):2926–2966.
- KRISHNAMURTHY, A. et VISSING-JORGENSEN, A. (2011). The effects of quantitative easing on interest rates : channels and implications for policy. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2011(2):215–287.
- KRUSELL, P., MUKOYAMA, T. et ŞAHİN, A. (2010). Labour-market matching with precautionary savings and aggregate fluctuations. *The Review of Economic Studies*, 77(4):1477–1507.
- LAUREYS, L. (2014). Optimal monetary policy in the presence of human capital depreciation during unemployment. Rapport technique, London School of Economics and Political Science, LSE Library.

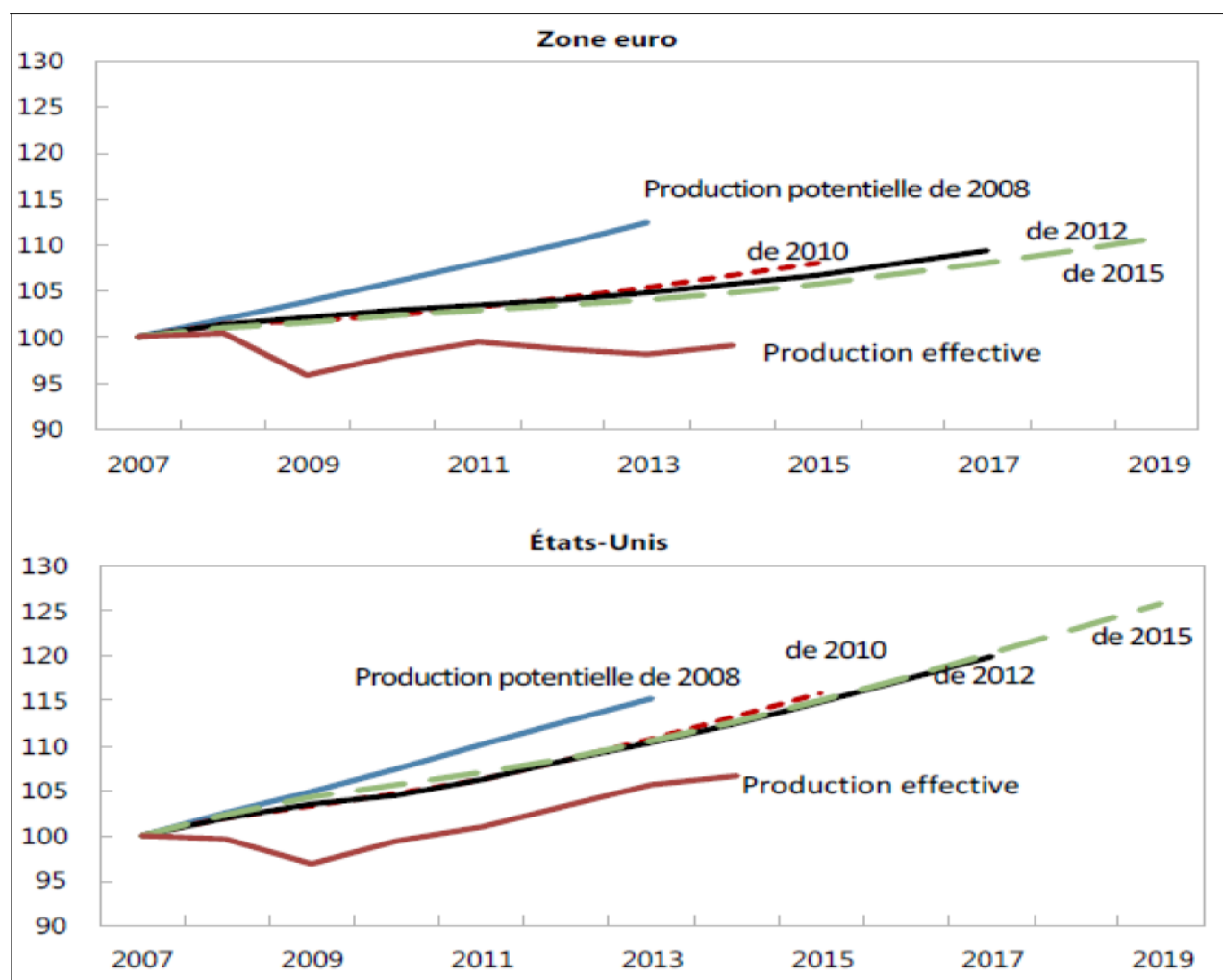
- LEE, G. H. et PARASNIS, J. (2014). Discouraged workers in developed countries and added workers in developing countries ? Unemployment rate and labour force participation. *Economic Modelling*, 41:90–98.
- LEE, R. (2014). How population aging affects the macroeconomy. *In Panel on demographics, Federal Reserve Conference, Jackson Hole*.
- LIN, H. (2016). *Risks of stagnation in the euro area*. International Monetary Fund.
- LUCAS, R. E. J. (1987). *Models of business cycles*, volume 26. Basil Blackwell Oxford.
- LUCAS, R. E. J. (2003). Macroeconomic priorities. *American Economic Review*, 93(1):1–14.
- MATHESON, T., SANDRI, D. et SIMON, J. (2013). The dog that didn't bark : has inflation been muzzled or was it just sleeping. *IMF World Economic Outlook*, pages 1–17.
- MEH, C. A. et MORAN, K. (2010). The role of bank capital in the propagation of shocks. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(3):555–576.
- MERTON, R. (1973). An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica*, 41(5):867–87.
- MÖLLER, J. (1990). Unemployment and deterioration of human capital. *Empirical Economics*, 15(2):199–215.
- MORAN, P. et QUERALTO, A. (2018). Innovation, productivity, and monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 93:24–41.
- MORTENSEN, D. T. et PISSARIDES, C. A. (1994). Job creation and job destruction in the theory of unemployment. *The Review of Economic Studies*, 61(3):397–415.
- ORPHANIDES, A. (2006). Review of the ECB's strategy and alternative approaches. *Contribution to The ECB and its Watchers, Center for Financial Studies, Frankfurt*.
- PISSARIDES, C. A. (1992). Loss of skill during unemployment and the persistence of employment shocks. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(4):1371–1391.
- PORTES, J. (2020). The lasting scars of the covid-19 crisis : channels and impacts. *VoxEU.org*, 13.
- PRIMICERI, G. E., SCHAUMBURG, E. et TAMBALOTTI, A. (2006). Intertemporal disturbances. *Rapport technique, National Bureau of Economic Research*.
- REIFSCHNEIDER, D., WASCHER, W. et WILCOX, D. (2015). Aggregate supply in the United States : recent developments and implications for the conduct of monetary policy. *IMF Economic Review*, 63(1):71–109.
- REINHART, C. et ROGOFF, K. (2012). This time is different, again ? the United States five years after the onset of subprime.

- REINHART, C. M. et ROGOFF, K. S. (2009). *This time is different : eight centuries of financial folly*. princeton university press.
- ROGOFF, K. (2003). Globalization and global disinflation. *Economic Review (Kansas City)*, 88(4):45–80.
- ROSA, C. et TAMBALOTTI, A. (2020). How unconventional are large-scale asset purchases ? Rapport technique, Federal Reserve Bank of New York.
- SHIMER, R. (2005). The cyclical behavior of equilibrium unemployment and vacancies. *American Economic Review*, 95(1):25–49.
- SHIMER, R. (2008). The probability of finding a job. *American Economic Review*, 98(2):268–73.
- SMETS, F. et WOUTERS, R. (2007). Shocks and frictions in US business cycles : A bayesian dsge approach. *American Economic Review*, 97(3):586–606.
- SNOWER, D. J. (1994). The low-skill, bad-job trap. Rapport technique, CEPR Discussion Paper Series, Centre for Economic Policy Research (CEPR), London.
- STOCK, J. (2011). Discussion of Ball and Mazumder, "inflation dynamics and the Great Recession. *Brookings Papers on Economic Activity*.
- STROEBEL, J. et TAYLOR, J. (2012). Estimated impact of the Federal Reserve's mortgage-backed securities purchase program. *International Journal of Central Banking*, 8(2):1–42.
- TILLMANN, P. (2016). Unconventional monetary policy and the spillovers to emerging markets. *Journal of International Money and Finance*, 66:136–156.
- TOBIN, J. (1969). A general equilibrium approach to monetary theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1(1):15–29.
- TUMINO, A. (2015). The scarring effect of unemployment from the early'90s to the Great Recession. Rapport technique, ISER Working Paper Series.
- VAN ZANDWEGHE, W. (2012). Interpreting the recent decline in labor force participation. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*, page 5.
- VILLA, S. (2016). Financial frictions in the euro area and the United States : a bayesian assessment. *Macroeconomic Dynamics*, 20(5):1313–1340.
- WEALE, M. et WIELADEK, T. (2016). What are the macroeconomic effects of asset purchases ? *Journal of Monetary Economics*, 79:81–93.
- WOODFORD, M. (2012). Methods of policy accommodation at the interest-rate lower bound.
- WRIGHT, J. H. (2012). What does monetary policy do to long-term interest rates at the zero lower bound ? *The Economic Journal*, 122(564):F447–F466.
- YAGAN, D. (2019). Employment hysteresis from the Great Recession. *Journal of Political Economy*, 127(5):2505–2558.

ANNEXE A

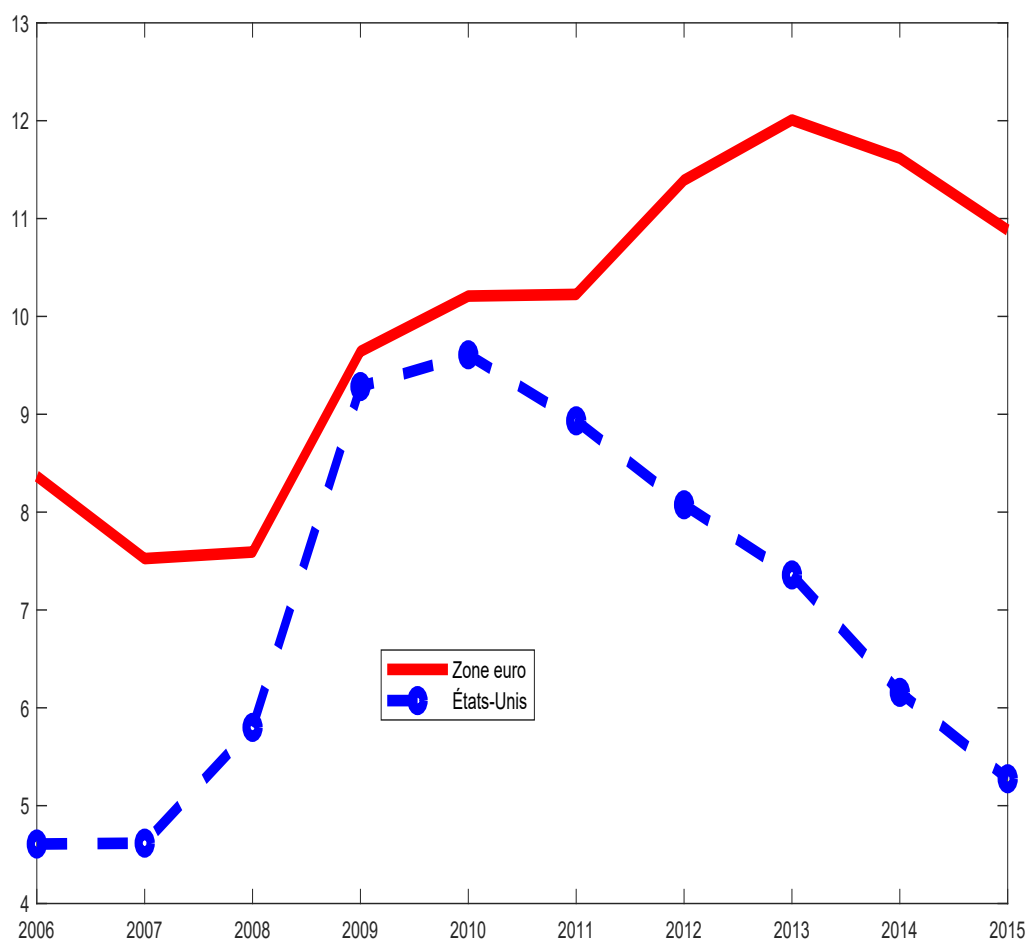
A.1 ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DU TAUX DE CHÔMAGE

Figure A.1 Évolution de la production effective et potentielle dans la zone euro et aux États-Unis à la suite de la crise financière de 2008 (en indices, base 2007)



Source : tirée du World Economic Outlook du FMI (2019)

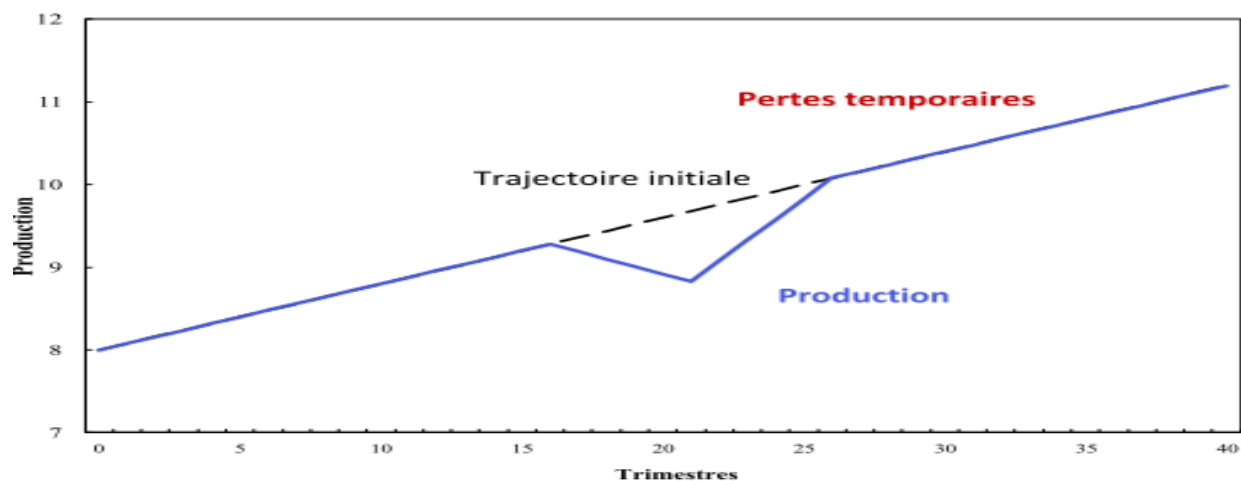
Figure A.2 Évolution du taux de chômage de la zone euro et des États-Unis



Source : Millogo (2020) à partir des données du FMI (2019)

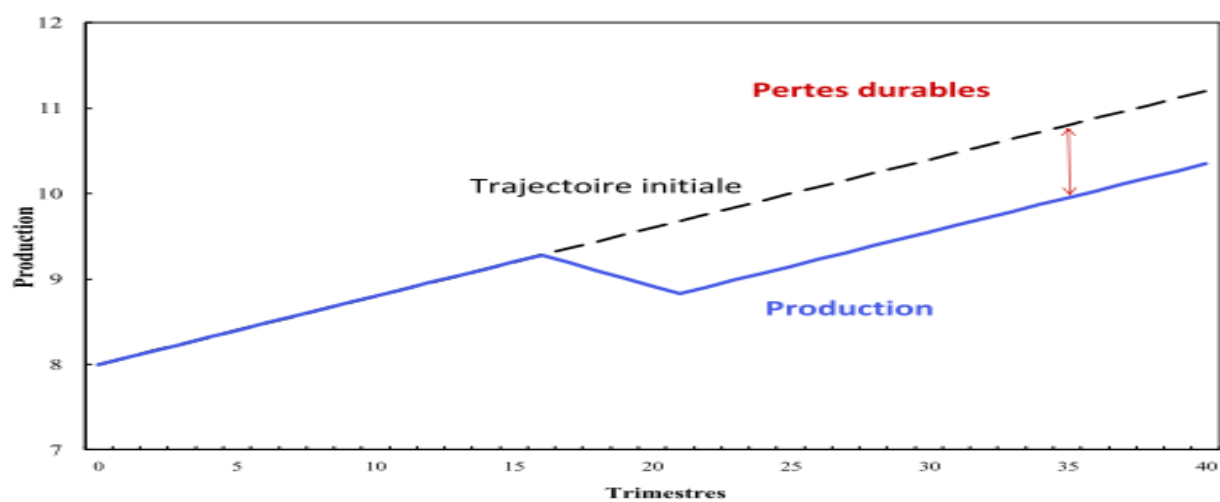
A.2 CYCLE ÉCONOMIQUE APRÈS LA GR

Figure A.3 Approches traditionnelles du cycle d'affaires



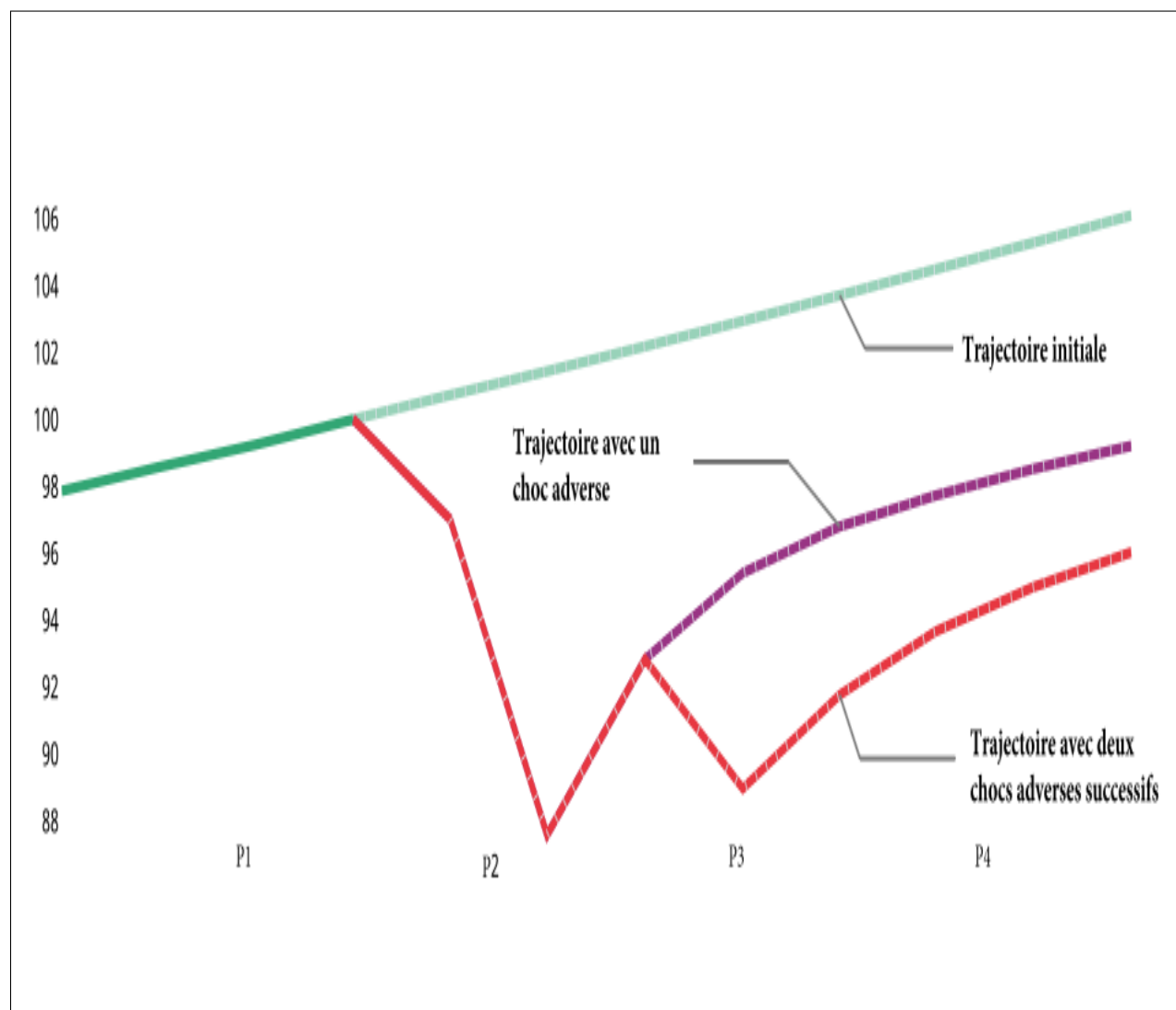
Source : tirée de Cerra et Saxena (2017)

Figure A.4 Cycle économique après la GR



Source : tirée de Cerra et Saxena (2017)

Figure A.5 Dynamique du cycle économique avec des pertes durables



Source : tirée du Economic Outlook de l'OCDE (2020)

A.3 ÉQUATIONS DU MODÈLE

Secteur bancaire

$$V_b = \max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} (1 - \phi) \phi^t \beta^t \Lambda_{t,t+1} (F_{bt+1}) \quad (\text{A.3.1})$$

$$\eta_t = E_t \left\{ (1 - \phi) + \phi R_{t+1}^{-1} z_{t+1} \eta_{t+1} \right\} \quad (\text{A.3.2})$$

$$v_t = E_t \left\{ (1 - \phi) R_{t+1}^{-1} (R_{bt+1} - R_{t+1}) + \phi R_{t+1}^{-1} x_{t+1} v_{t+1} \right\} \quad (\text{A.3.3})$$

$$\frac{\eta_t}{\lambda - v_t} = \psi_t \quad (\text{A.3.4})$$

$$z_{t+1} = (R_{kt+1} - R_{t+1}) \psi_t + R_{t+1} \quad (\text{A.3.5})$$

$$x_{t+1} = \frac{\psi_{t+1}}{\psi_t} z_{t+1} \quad (\text{A.3.6})$$

$$F_t = F_{et} + F_{st} \quad (\text{A.3.7})$$

$$F_{st} = \theta [(R_{bt} - R_t) \phi_{t-1} + R_t] F_{t-1} \quad (\text{A.3.8})$$

$$F_{et} = \varsigma (1 - \phi) Q_t S_{t-1} \quad (\text{A.3.9})$$

$$Prem = R_{kt+1} / R_t \quad (\text{A.3.10})$$

Le problème des ménages

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log C_t - \chi \int_0^m \frac{N_{st}^{1+\varphi}}{1+\varphi} ds) \quad (\text{A.3.11})$$

$$\Omega_t = \frac{\beta^t}{C_t} \quad (\text{A.3.12})$$

$$\Lambda_{t,t+1} = \frac{\Omega_{t+1}}{\Omega_t} \quad (\text{A.3.13})$$

$$E_t \Lambda_{t,t+1} R_{t+1} = 1 \quad (\text{A.3.14})$$

$$\chi C_t^{-1} L_{st}^{\varphi} = \varrho_t w_t \quad (\text{A.3.15})$$

Le problème des ménages : chômage et hystérèse

$$U_t = \frac{L_t}{N_t} \quad (\text{A.3.16})$$

$$w_t = \theta_w w_{t-1} + (1 - \theta_w) w_t^* \quad (\text{A.3.17})$$

$$\pi_t^w = w_t - w_{t-1} \quad (\text{A.3.18})$$

$$\Delta n_t = n_t - n_{t-1} \quad (\text{A.3.19})$$

$$\pi_t^w = \beta E_t \pi_{t+1}^w + (1 - \gamma) \lambda (1 - \beta \theta_w) \hat{n}_t + \gamma \lambda \Delta n_t \quad (\text{A.3.20})$$

Firmes intermédiaires

$$A_t (U_t \xi_t K_t)^\alpha N_t^{1-\alpha} \quad (\text{A.3.21})$$

$$P_{It} (1 - \alpha) \frac{Y_t}{N_t} = W_t \quad (\text{A.3.22})$$

$$\alpha P_{It} \frac{Y_t}{U_t} = \delta' (U_t) \xi_t K_t \quad (\text{A.3.23})$$

$$R_{bt+1} = \frac{\left[\alpha P_{It} \frac{Y_{t+1}}{K_{t+1}} + (Q_{t+1} - \delta(U_{t+1}) \xi_{t+1}) \right]}{Q_t} \quad (\text{A.3.24})$$

$$P_{It} = \frac{\epsilon_p}{\epsilon_p - 1} \quad (\text{A.3.25})$$

Producteurs de capitaux

$$Q_t = 1 + \frac{\varpi}{2} \left(\frac{I_{nt} + I_{ss}}{I_{nt-1} + I_{ss}} \right)^2 + \varpi \left(\frac{I_{nt} + I_{ss}}{I_{nt-1} + I_{ss}} \right)^2 - \varpi E_t R_{t+1}^{-t-1} \left(\frac{I_{nt+1} + I_{ss}}{I_{nt} + I_{ss}} \right) \left(\frac{I_{nt} + I_{ss}}{I_{nt-1} + I_{ss}} \right) \quad (\text{A.3.26})$$

$$\alpha P_{It} \frac{Y_t}{U_t} = \Gamma U_t^{1+\kappa} K_t \quad (\text{A.3.27})$$

$$\delta(U_t) = \Xi + \frac{\Gamma}{1+\kappa} U_t^{1+\kappa} \quad (\text{A.3.28})$$

$$I_{nt} = I_t - \delta(\mu_t) \xi K_t \quad (\text{A.3.29})$$

$$K_{t+1} = \xi_t K_t + I_{nt} \quad (\text{A.3.30})$$

Producteurs du bien final

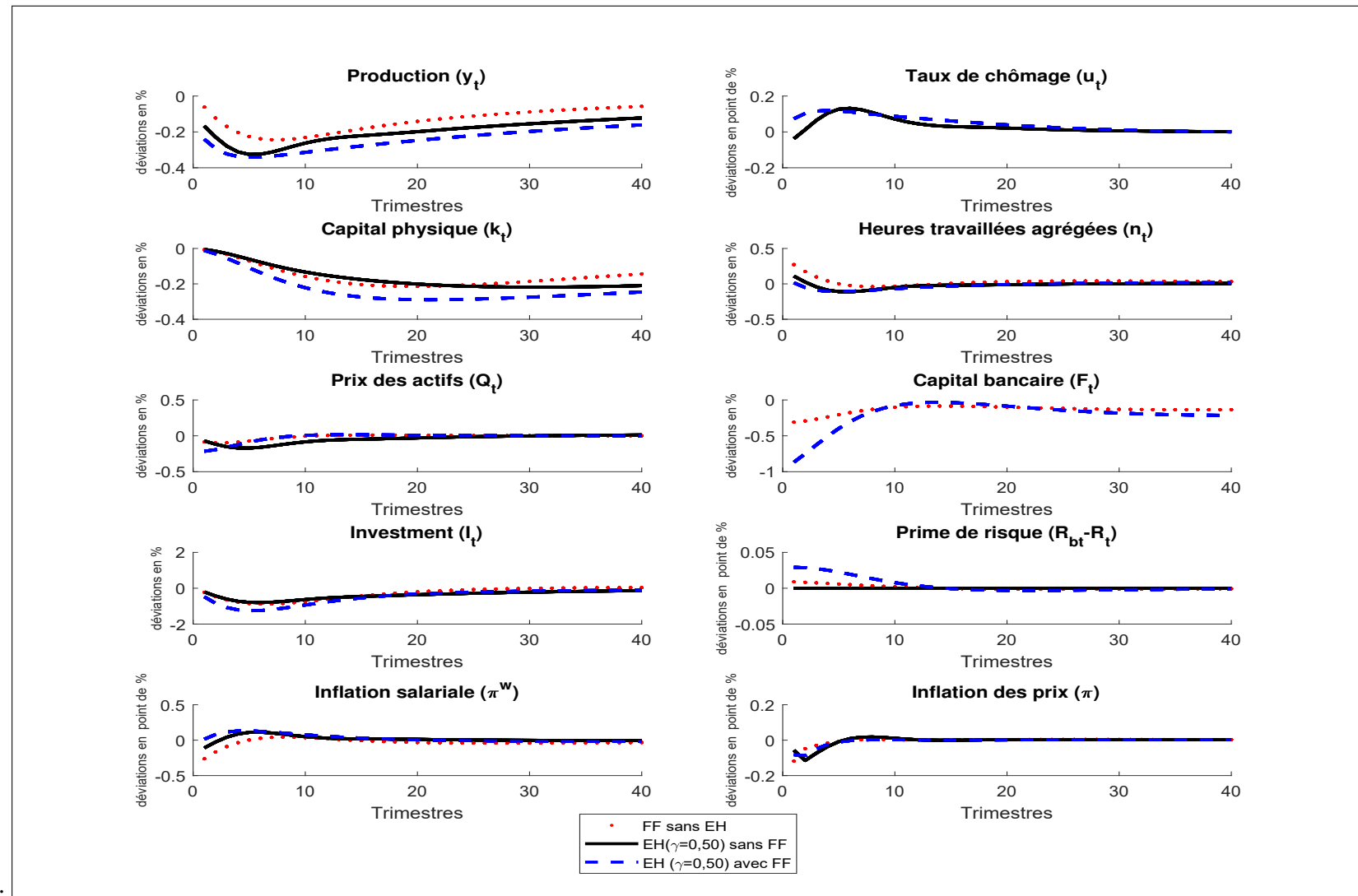
$$Y_{it} = \left(\frac{P_{it}}{P_t} \right)^{-\epsilon_p} Y_t \quad (\text{A.3.31})$$

$$P_t = \left[(1 - \theta_p) (P_t^*)^{1-\epsilon_p} + \theta_p (\Pi_{t-1} P_{t-1})^{1-\epsilon_p} \right]^{\frac{1}{1-\epsilon_p}} \quad (\text{A.3.32})$$

$$P_t^* = \frac{\epsilon_p}{\epsilon_p - 1} \frac{F}{Z} P_t \quad (\text{A.3.33})$$

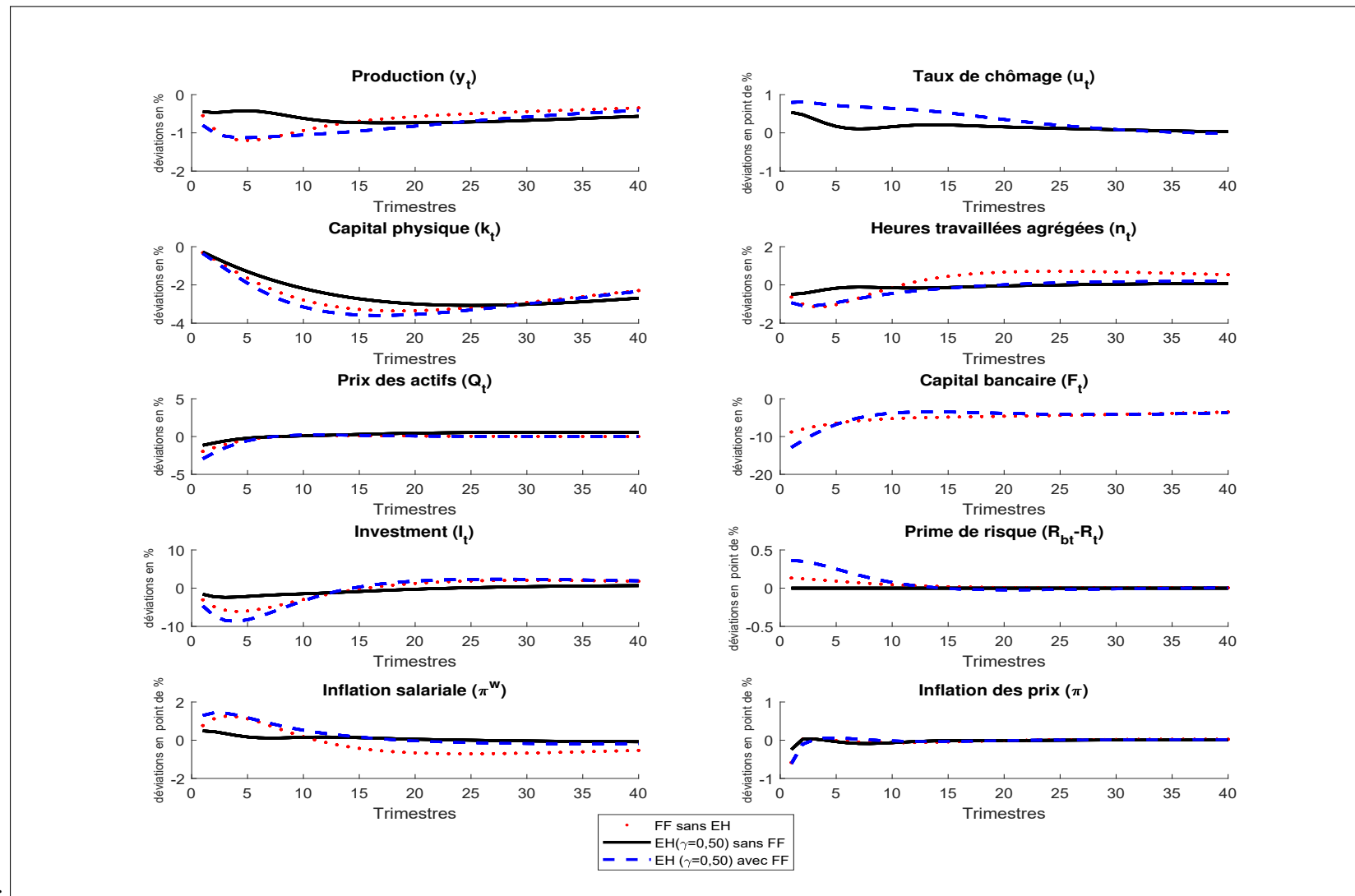
A.4 RÉSULTATS DES SIMULATIONS

Figure A.6 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à un choc technologique négatif de 1 % avec $\gamma = 0,5$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



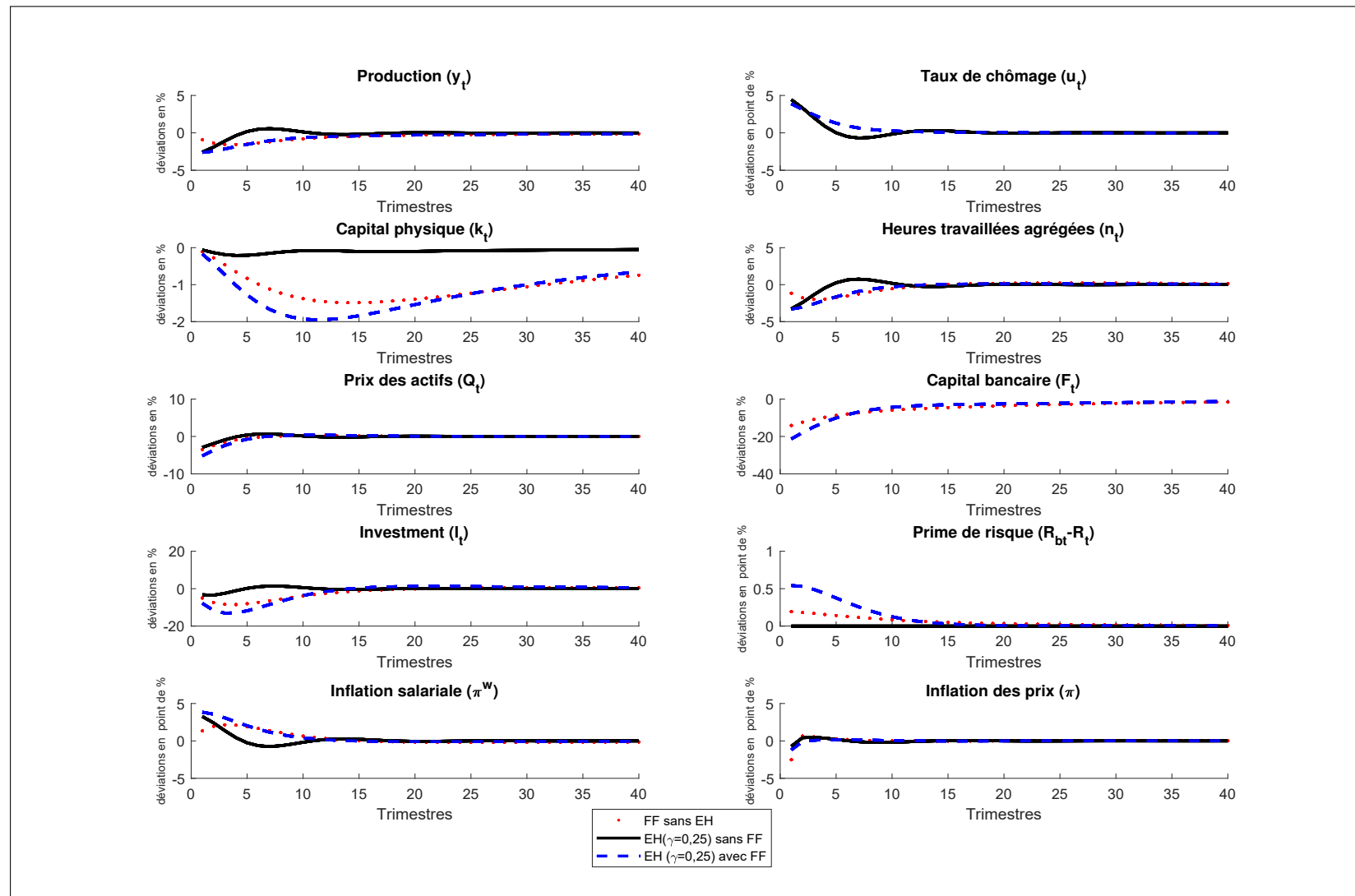
Source : Millogo (2018)

Figure A.7 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une baisse exogène de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = 0,5$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



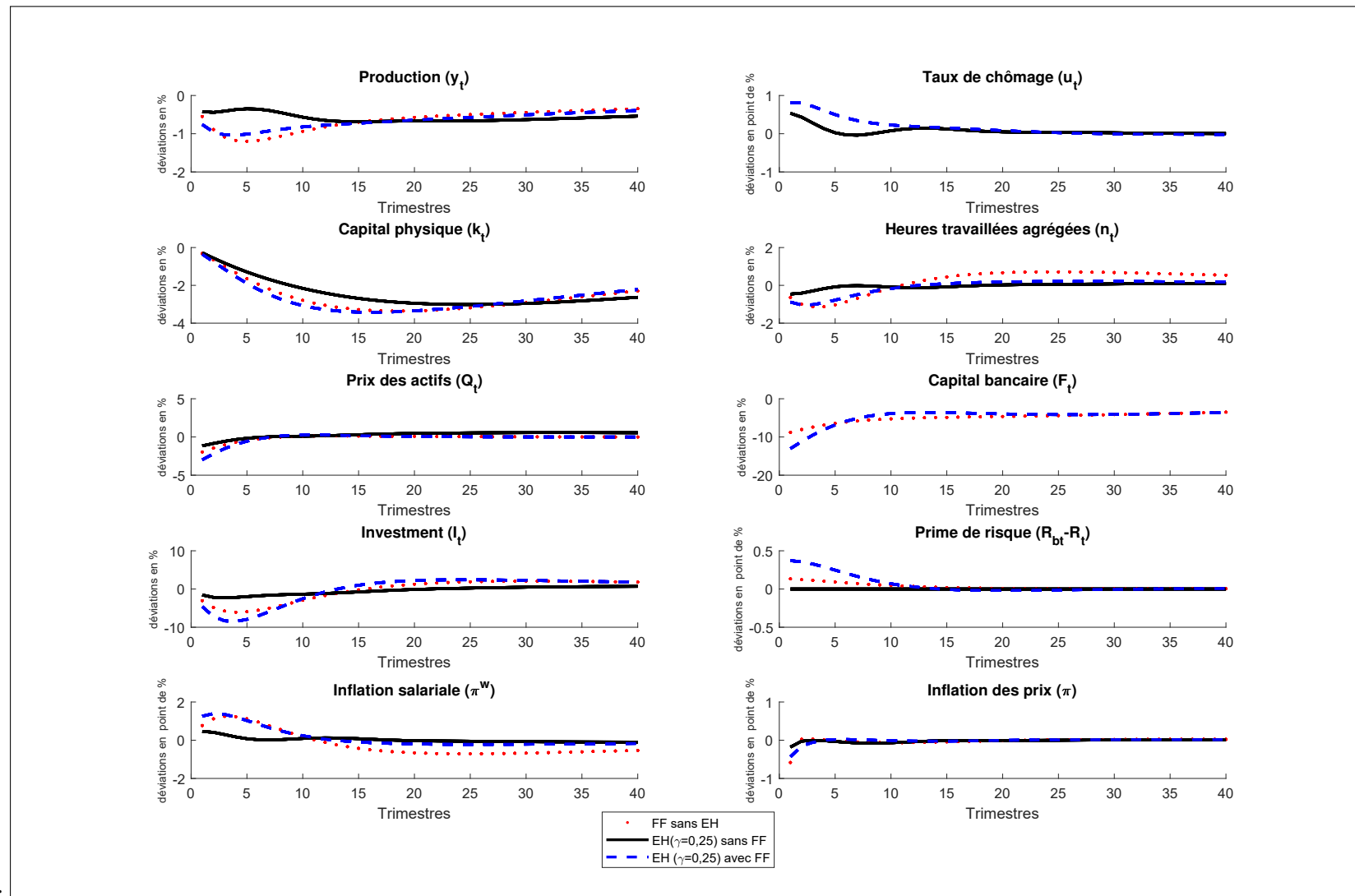
Source : Millogo (2018)

Figure A.8 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une hausse non anticipée du taux d'intérêt de 100 points de base avec $\gamma = 0,25$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



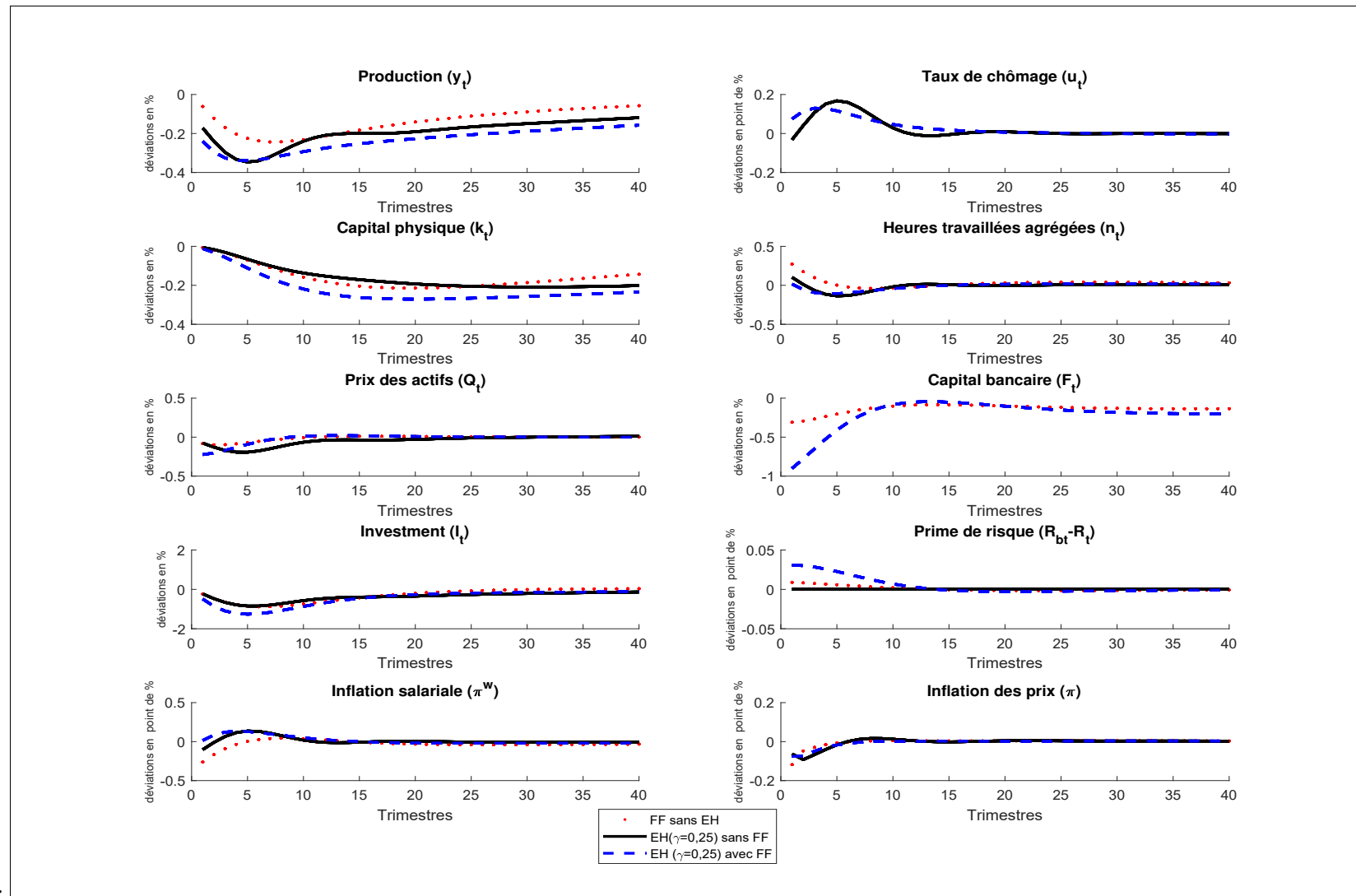
Source : Millogo (2018)

Figure A.9 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à une baisse exogène de 1% de la valeur du capital productif avec $\gamma = 0,25$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



Source : Millogo (2018)

Figure A.10 Réponses impulsionnelles (RIs) des variables à un choc technologique négatif de 1 % avec $\gamma = 0,25$. La ligne en points illustre les RIs avec frictions financières (FF), la ligne en pointillée, celles avec les effets d'hystérèse (EH) et la ligne pleine, celles avec EH et FF.



Source : Millogo (2018)

ANNEXE B

B.1 BIEN-ÊTRE ET ASSOUPPLISSEMENT DU CRÉDIT

Tableau B.1 Variation du bien-être induite par les effets d'hystérèse et les mesures d'assouplissement de crédit pour $\tau = 0$ point de base. Le bien-être est mesuré en pourcentage de la consommation de référence.

Ampleur des effets d'hystérèse (γ)	$AC = 0\% \Delta F$	$AC = 50\% \Delta F$	$AC = 100\% \Delta F$
0,05	-0,30	-0,24	3,25
0,1	-0,32	-0,26	3,25
0,15	-0,34	-0,27	3,25
0,20	-0,36	-0,29	3,25
0,25	-0,39	-0,31	3,24
0,30	-0,41	-0,31	3,24
0,35	-0,45	-0,34	3,24
0,40	-0,48	-0,40	3,22
0,45	-0,53	-0,43	3,22
0,50	-0,58	-0,48	3,19
0,55	-0,64	-0,53	3,16
0,60	-0,72	-0,60	3,13
0,65	-0,81	-0,68	3,08
0,70	-0,93	-0,78	3,01
0,75	-1,09	-0,92	2,91
0,80	-1,32	-1,11	2,75
0,85	-1,66	-1,41	2,49
0,90	-2,25	-1,92	1,99
0,95	-3,44	-2,94	0,85
0,99	-5,82	-5,10	-1,52

Source : Millogo (2019)

Tableau B.2 Variation du bien-être induite par les effets d’hystérèse et les mesures d’assouplissement de crédit pour $\tau = 100$ points de base. Le bien-être est mesuré en pourcentage de la consommation de référence.

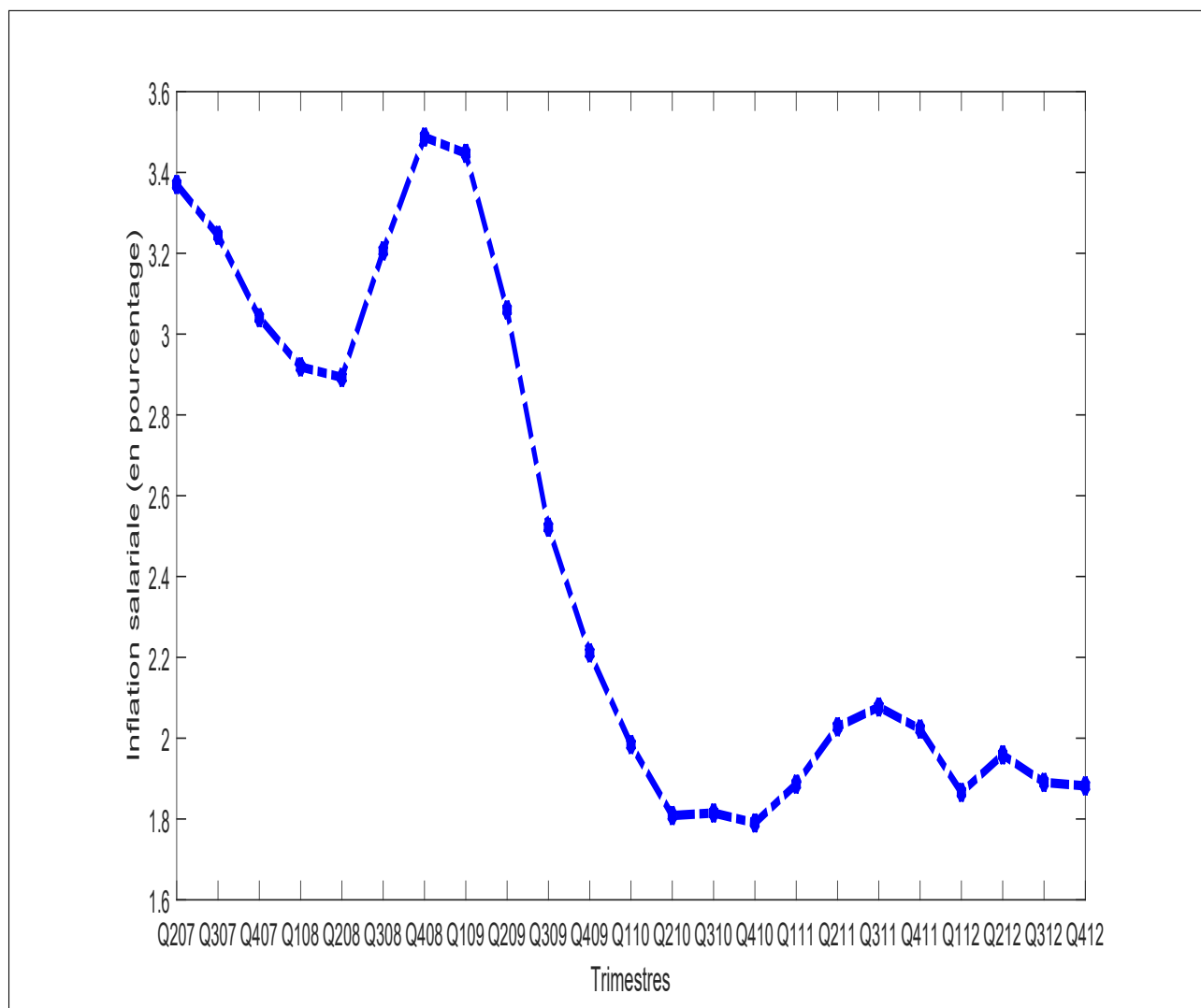
Ampleur des effets d’hystérèse (γ)	$AC = 0\% \Delta F$	$AC = 50\% \Delta F$	$AC = 100\% \Delta F$
0,05	-0,30	-0,29	0,84
0,1	-0,32	-0,31	0,84
0,15	-0,34	-0,33	0,84
0,20	-0,36	-0,35	0,84
0,25	-0,39	-0,38	0,83
0,30	-0,41	-0,40	0,83
0,35	-0,45	-0,43	0,83
0,40	-0,48	-0,47	0,83
0,45	-0,53	-0,51	0,81
0,50	-0,58	-0,56	0,81
0,55	-0,64	-0,62	0,79
0,60	-0,72	-0,69	0,76
0,65	-0,81	-0,78	0,73
0,70	-0,93	-0,90	0,69
0,75	-1,09	-1,06	0,57
0,80	-1,32	-1,28	0,43
0,85	-1,66	-1,62	0,19
0,90	-2,25	-2,20	-0,24
0,95	-3,44	-3,38	-1,33
0,99	-5,82	-5,74	-3,02

Source : Millogo (2019)

ANNEXE C

C.1 INFLATION SALARIALE

Figure C.1 Évolution en pourcentage des salaires moyens des employés du secteur privé aux États-Unis



Source : Millogo (2020) à partir des données de la Federal Reserve Bank of St. Louis (2019)

C.2 ÉQUATIONS DU MODÈLE

Les familles

$$V(B_t, \xi_t) = \xi_t \log(C_t) + \beta E_t V(B_{t+1}, \xi_{t+1})$$

sous la contrainte de :

$$B_t + P_t C_t = P_t (W_t + (1 - n_t) d_t) + (1 + i_{t-1}) B_{t-1} + \Pi_t \quad (\text{C.2.1})$$

$$C_t = C_t^m + (1 - n_t) d_t \quad (\text{C.2.2})$$

$$\log \xi_t = \rho \log \xi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{C.2.3})$$

CPOs :

$$\frac{1}{C_t} = \beta(1 + r_t) E_t \left(\frac{\xi_{t+1} P_t}{\xi_t P_{t+1} C_{t+1}} \right) \quad (\text{C.2.4})$$

$$Q_{t,t+1} = \beta E_t \left(\frac{C_t P_t}{C_{t+1} P_{t+1}} \right) \quad (\text{C.2.5})$$

Problème à l'échelle individuelle

$$N_t(\bar{h}) = w_t(\bar{h}) + \beta E_t Q_{t,t+1} \left[(1 - \sigma) N_{t+1}(\bar{h}) + \sigma U_{t+1}(\bar{h}) \right] \quad (\text{C.2.6})$$

$$N_t(\underline{h}) = w_t(\underline{h}) + \beta E_t Q_{t,t+1} \left[(1 - \sigma) N_{t+1}(\bar{h}) + \sigma U_{t+1}(\underline{h}) \right] \quad (\text{C.2.7})$$

$$U_t(\bar{h}) = d_t(\bar{h}) + \beta E_t Q_{t,t+1} \left[(1 - \sigma) N_{t+1}(\bar{h}) + \sigma U_{t+1}(\underline{h}) \right] \quad (\text{C.2.8})$$

$$U_t(\underline{h}) = d_t(\underline{h}) + \beta E_t Q_{t,t+1} [(1 - \sigma) N_{t+1}(\underline{h}) + \sigma U_{t+1}(\underline{h})] \quad (\text{C.2.9})$$

Firmes de production de biens

$$y_t = A_t(n_t^e \bar{h} + n_t^f \underline{h}) \quad (\text{C.2.10})$$

$$n_t = n_t^e + n_t^f \quad (\text{C.2.11})$$

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} Q_{t,t+k} \left\{ \frac{P_{t+k}^I}{P_{t+k}} A_t (n_{t+k}^e \bar{h} + n_{t+k}^f \underline{h}) - n_{t+k}^e w_{t+k}^e - n_{t+k}^f w_{t+k}^f - \kappa v_{t+k} \right\}_{\{n_{t+k}^e, n_{t+k}^f, v_{t+k}\}}$$

$$n_{t+k}^e = (1 - \sigma)(n_{t+k-1}^e + n_{t+k-1}^f) + \lambda_{mt+k}^e u_{t+k}^e v_{t+k} \quad (\text{C.2.12})$$

$$n_{t+k}^f = (1 - \sigma)n_{t+k}^f + \lambda_{mt+k}^f u_{t+k}^f v_{t+k} \quad (\text{C.2.13})$$

$$\kappa = \psi_{et} \lambda_{mt}^e (1 - p_t) + \psi_{ft} \lambda_{mt}^f p_t \quad (\text{C.2.14})$$

$$\psi_{et} = \frac{P_t^I}{P_t} A_t \bar{h} - w_t^e + (1 - \sigma) E_t Q_{t,t+1} \psi_{et+1} \quad (\text{C.2.15})$$

$$\psi_{ft} = \frac{P_t^I}{P_t} A_t \underline{h} - w_t^f + (1 - \sigma) E_t Q_{t,t+1} (\psi_{et+1} + \psi_{ft+1}) \quad (\text{C.2.16})$$

La technologie d'appariement

$$m_t(v_t, u_t, h_t) = B_t g(h_t) \frac{u_t v_t}{[u_t^\eta + v_t^\eta]^{\frac{1}{\eta}}} \quad (\text{C.2.17})$$

Détermination des salaires

$$w_t^e = b \left[A\bar{h} + (1 - \sigma) Q_{t,t+1} J_{t+1}(\bar{h}) \right] + (1 - b) \left[d_t(\bar{h}) + Q_{t,t+1} \left\{ \lambda_{mt+1}^e N_{t+1}(\bar{h}) - (1 - \sigma) N_{t+1}(\bar{h}) + (1 - \lambda_{mt+1}^f) U_{t+1}(\bar{h}) - \sigma U_{t+1}(\bar{h}) \right\} \right] \quad (\text{C.2.18})$$

$$w_t^f = b \left[A\underline{h} + (1 - \sigma) J_{t+1}(\underline{h}) \right] + (1 - b) \left[d_t(\underline{h}) + Q_{t,t+1} \left\{ (1 - \sigma) N_{t+1}(\underline{h}) - \lambda_{mt+1}^f N_{t+1}(\underline{h}) - \sigma U_{t+1}(\underline{h}) - (1 - \lambda_{mt+1}) U_{t+1}(\underline{h}) \right\} \right] \quad (\text{C.2.19})$$

Firmes de production de biens finals

$$Y_t(j) = y_t(j) \quad (\text{C.2.20})$$

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} \theta_p^k E_t \left[Q_{t,t+k} \left(P_t^* - P_{t+k}^I \right) Y_{t,t+k}(j) \right]$$

$$Y_{t,t+k}(j) = \left[\frac{P_t(j)}{P_{t+k}} \right]^{-\varepsilon} Y_{t+k} \quad (\text{C.2.21})$$

$$P_t = \left[\theta_p (P_{t-1})^{1-\varepsilon} + (1 - \theta_p) (P_t^*)^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (\text{C.2.22})$$